



**ENEA Połaniec S.A.**

Zawada 26, PL 28-230 Połaniec

Tel. + 48 15 865 67 01, Fax. + 48 15 865 66 88



**Modernizacja absorberów C i D Instalacji IOS w Enea Elektrownia Połaniec S.A. w roku 2020 w celu dostosowania do nowych norm środowiskowych określonych w BREF/BAT w zakresie SO2 oraz pyłu**

**Tytuł: „Opisem potrzeb i wymagań”**

**Specyfikacja istotnych warunków zamówienia dla wykonania modernizacji absorberów C i D Instalacji IOS w Enea Elektrownia Połaniec S.A.**

**KATEGORIA DOSTAW WG KODU CPV**

Kod CPV	Nazwa CPV
42514000-2	Maszyny i aparatura do filtrowania lub oczyszczania gazów
51100000-3	Usługi instalowania urządzeń elektrycznych i mechanicznych
45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia obiektów budowlanych i robót inżynierskich
71320000-7	Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

	Imię i nazwisko	Stanowisko	Data
sporządził	Jarosław Krakówka 	Specjalista ds. projektowania	29.10.2018
zweryfikował	Krzysztof Pawełek 	specjalista ds. projektowania	29.10.2018
zatwierdził			

1.	Przedmiot specyfikacji.....	4
2.	Definicje.....	4
3.	Warunki lokalne.....	5
4.	Opis stanu istniejącego absorberów IOS w Elektrowni Połaniec.....	6
4.1.	Kłapa wlotowa absorbera .....	7
4.2.	Kłapy wylotowa absorbera .....	7
4.3.	Kłapa obejściowa (bypassowa) absorbera.....	7
4.4.	Układ powietrza uszczelniającego (16/17HTA81/82AN001).....	7
4.5.	Kłapy wentylacyjne absorbera.....	8
4.6.	Układ powietrza przedmuchiującego absorbera .....	8
4.7.	Charakterystyka absorbera IOS .....	8
4.8.	Mieszadła boczne absorbera .....	10
4.9.	Układ natleniania zawiesiny wapienno-gipsowej absorbera .....	10
4.10.	Układ recyrkulacji zawiesiny gipsowo-wapiennej absorbera.....	12
4.11.	Odkraplacz (Eliminator mgły) .....	13
4.12.	Obrotowy podgrzewacz spalin GAVO .....	14
4.13.	Wentylator wspomagający przepływ spalin przez absorber.....	16
4.14.	Tłumiki hałasu w kanałach spalin za absorberem.....	18
4.15.	Układy pomocnicze absorberów IOS .....	19
4.16.	Komin trójprzewodowy odprowadzenia spalin do atmosfery .....	23
5.	Parametry techniczne IOS .....	25
5.1.	Charakterystyka spalanego paliwa.....	25
5.2.	Charakterystyka spalin do absorberów IOS.....	31
5.3.	Parametry kamienia i młeczka wapiennego .....	31
5.4.	Woda procesowa .....	32
5.5.	Parametry jakościowe gipsu otrzymanego z procesu odsiarczania spalin .....	33
5.6.	Ścieki z oczyszczalni IOS.....	34
6.	Przedmiot zamówienia - wymagany zakres, dostaw, robót i usług Wykonawcy .....	35
6.1.	Szczegółowe wymagania dla zakresu przedmiotu zamówienia .....	35
6.2.	Granice dostaw.....	38
7.	Wymagania w zakresie realizacji przedmiotu zamówienia .....	40
7.1.	Wymagania ogólne w zakresie realizacji prac .....	40
7.2.	Wymagania w zakresie AKPIA .....	42
7.3.	Wymagania w zakresie elektrycznym .....	44
7.4.	Wymagania dla rurociągów i ich mocowania .....	45
7.5.	Wymagania jakościowe .....	48
7.6.	Identyfikacja materiału .....	49
7.7.	Wymogi odnośnie spawania.....	49
7.8.	Wymagania w zakresie terminu realizacji prac .....	50
7.9.	Wymagania w zakresie personelu Wykonawcy dedykowanego do realizacji prac.....	51
7.10.	Wymagania w zakresie placu budowy/obszaru robót .....	51

*Handwritten signature and initials*

7.11.	Zagospodarowanie wytworzonych odpadów.....	52
7.12.	Części zapasowe.....	54
7.13.	Szkolenia obsługi eksploatacyjnej Zamawiającego .....	54
7.14.	Pomiary gwarancyjne parametrów gwarantowanych.....	55
7.15.	Wymagania w zakresie BHP .....	58
7.16.	Pozostałe .....	58
8.	Wymagania w zakresie udzielanych gwarancji przez Wykonawcę .....	59
8.1.	Warunki ogólne.....	59
8.2.	Okres obowiązywania gwarancji .....	59
8.3.	Zasady ogólne pełnienia gwarancji .....	59
8.4.	Gwarancje procesowe .....	61
8.5.	Parametry gwarantowane po modernizacji dla każdego z absorberów IOS.....	61
8.6.	Wymagania w zakresie gwarancji technicznych dla Instalacji .....	63
8.7.	Gwarancje dyspozycyjności urządzeń .....	64
9.	Dostawa i odbiory.....	64
10.	Przepisy, normy i instrukcje obowiązujące przy realizacji przedmiotu zamówienia .....	65
11.	Oznakowanie i numeracja urządzeń i elementów IOS .....	67
12.	Kontrole i próby.....	68
13.	Proces rozruchu zmodernizowanych absorberów IOS.....	68
13.1.	Próby funkcjonalne .....	69
13.2.	Próby technologiczne Instalacji .....	70
13.3.	Ruch Próbny.....	70
14.	Dokumentacja dostarczana przez Wykonawcę w ramach zamówienia .....	70
14.1.	Wymagania ogólne.....	70
14.2.	Projekt podstawowy.....	74
14.3.	Projekt budowlany .....	75
14.4.	Projekty wykonawcze .....	75
14.5.	Dokumentacja umożliwiająca Zamawiającemu dozоровanie i kontrolowanie przebiegu robót budowlanych i montażowych.....	78
14.6.	Dokumentacja powykonawcza .....	78
14.7.	Dokumentacja techniczna .....	78
14.8.	Dokumentacja związana z przejściem zmodernizowanych absorberów do eksploatacji .....	79
14.9.	Wytyczne ogólne do sporządzania i przekazywania dokumentacji .....	80
14.10.	Nazewnictwo części elektronicznej dokumentacji powykonawczej. ....	81
15.	Raportowanie postępu realizacji przedmiotu zamówienia .....	83
16.	Dostępna dokumentacja ze strony Zamawiającego .....	84
17.	Załączniki .....	84
18.	Wizja lokalna przed złożeniem oferty .....	84

*Handwritten signature*

## 1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji istotnych warunków zamówienia jest określenie podstawowych wymagań dla wykonania modernizacji eksploatowanych w Elektrowni Połaniec absorberów Instalacji odsiarczania spalin C i D w formule „pod klucz” tj. projekt, wykonanie, produkcja, dostawa niezbędnych, materiałów, urządzeń i wyposażenia, jak również montaż na miejscu, rozruch i przekazanie do eksploatacji po wykonanej modernizacji w celu dostosowania do nowych norm środowiskowych określonych w konkluzjach BAT w zakresie emisji SO<sub>2</sub> oraz pyłu.

## 2. Definicje

W niniejszej Specyfikacji poszczególne pojęcia oznaczają:

**DCS OVATION** – System sterowania firmy Emerson (DCS - Distributed Control System) stosowany w Enea Połaniec S.A.

**Dokumentacja** - Odnosi się do wszystkich procedur, specyfikacji, sprawozdań, rysunków, schematów, zestawień itp., które Wykonawca musi sporządzać w zakresie swoich działań i które są wymagane umową.

**Elektrownia** – instalacja spalania paliw składająca się z siedmiu bloków węglowych EP-650 oraz bloku zasilanego wyłącznie paliwem biomasowym, zlokalizowana w miejscowości Zawada, gmina Połaniec, należąca do Grupy ENEA.

**GAVO** – podgrzewacz gazu spaliny/spaliny zamontowany ponad wieżą wlotową i wylotową absorbera przez który przepływają spaliny wlotowe i wylotowe z absorbera.

**Instalacja IOS** – istniejąca Instalacja odsiarczania spalin składająca się z dwóch ciągów technologicznych - absorberów „C” i „D” pracujących w oparciu o metodę mokrą, wapienno-gipsową odsiarczania spalin.

**IOR** – Instrukcja Organizacji Robót

**KKS w ENEA Połaniec** - Jednolity system oznaczeń obowiązujący powszechnie w elektrowniach i elektrociepłowniach. KKS: Kraftwerk – Kennzeichen – System. System używany do oznaczania obiektów i ich części.

**Okres dostosowania** – okres 30 dni od planowanej daty zakończenia modernizacji każdego z absorberów, w którym Wykonawca 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 umożliwiawała normalną eksploatację absorberów przy zachowaniu emisji zanieczyszczeń w spalinach:

- emisja SO<sub>2</sub> ≤ 200 mg/Nm<sup>3</sup><sub>sr</sub>,
- emisja pyłu ≤ 20 mg/Nm<sup>3</sup><sub>sr</sub>.

**Prace Organizacyjne** - usługi wykonane przez Wykonawcę przed wystawieniem przez Zamawiającego Polecenia Rozpoczęcia Prac określonego w SIWZ III, wykonane zgodnie z pkt. 14.2. SIWZ część II tj. wykonanie, dostarczenie i uzgodnienie z Zamawiającym Projektu podstawowego modernizacji absorberów IOS we wszystkich branżach.

**Spaliny** – gazy odlotowe z procesów spalania paliw w kotłach energetycznych. Dopuszcza się w niniejszej specyfikacji używania zamiennego określenia gaz w stosunku do spalin określonych w niniejszej definicji.

*Handwritten signature*

**Specjalistyczne urządzenie lub narzędzie remontowe** - Oznacza urządzenie lub narzędzie przeznaczone do wykonywania określonych zabiegów remontowych dla konkretnego typu urządzenia, bez którego wykonywanie tych czynności za pomocą innych narzędzi lub urządzeń jest niemożliwe z zachowaniem wymaganych parametrów technicznych, funkcjonalności i żywotności urządzenia, lub urządzenie albo narzędzie które jest wytwarzane wyłącznie przez jednego podwykonawcę.

**Warunki rzeczywiste** – gaz (spaliny) przy rzeczywistej temperaturze i ciśnieniu panującym w mierzonym przekroju.

**Warunki normalne (umowne)** – gaz (spaliny) w temperaturze  $0^{\circ}\text{C} = 273,15\text{ K}$  i ciśnieniu  $101\,325,0\text{ Pa}$ .

**Warunki normalne, suche** - gaz (spaliny) w temperaturze  $0^{\circ}\text{C} = 273,15\text{ K}$  i ciśnieniu  $101\,325,0\text{ Pa}$ , zawierający parę wodną w ilości nie większej niż  $0,005\text{ kg H}_2\text{O/kg}$  gazu suchego.

**Warunki normalne, suche, referencyjne:** gaz (spaliny) w temperaturze  $0^{\circ}\text{C} = 273,15\text{ K}$  i gaz w temperaturze  $0^{\circ}\text{C} = 273,15\text{ K}$  i ciśnieniu  $101\,325,0\text{ Pa}$ , zawierający parę wodną w ilości nie większej niż  $0,005\text{ kg H}_2\text{O/kg}$  gazu suchego, przeliczony dla referencyjnej zawartości tlenu równej 6%.

**Wykonawca** - 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.

**Zamawiający** - Enea Elektrownia Połaniec Spółka Akcyjna (skrót firmy: Enea Połaniec S.A.)  
Zawada 26,28-230 Połaniec, Polska. NIP: 866-000-14-29, REGON: 830273037.

### 3. Warunki lokalne

#### Elektrownia

- |                               |   |   |
|-------------------------------|---|---|
| - Lokalizacja                 |   | Zawada, około 3 km na wschód od miasta Połaniec, Polska |
| - Wysokość nad poziomem morza | m | 161   |

#### Atmosferyczne

- |                             |                    |      |
|-----------------------------|--------------------|------|
| - Ciśnienie powietrza       | kPa                | 99.5 |
| - Temperatura średnioroczna | $^{\circ}\text{C}$ | 7.7  |
| - Temperatura minimalna     | $^{\circ}\text{C}$ | -27  |
| - Temperatura maksymalna    | $^{\circ}\text{C}$ | 35   |

#### Wilgotność względna:

- |                 |   |      |
|-----------------|---|------|
| - Średnioroczna | % | 78.3 |
|-----------------|---|------|

#### Róża wiatrów:

- |                           |     |   |
|---------------------------|-----|---|
| - Średnia prędkość wiatru | m/s | PN-77/B-02011 –1-sza strefa obciążenia wiatrem<br>Przeważają wiatry zachodnie o prędkości 2.5 m/s |
|---------------------------|-----|---|

- |                     |                  |   |
|---------------------|------------------|---|
| Obciążenie śniegiem | N/m <sup>2</sup> | Zgodnie z PN-80/B-02010 – 2-ga strefa obciążenia śniegiem |
|---------------------|------------------|---|

**Warunki sejsmiczne**

G Nie ma zastosowania

**Warunki geologiczne**

Teren Elektrowni położony jest w obrębie Zapadliska Przedkarpackiego. W budowie terenu biorą udział utwory trzeciorzędowe pokryte czwartorzędem. Obszar charakteryzuje się występowaniem gruntów niejednorodnych, zmiennych wiekowo, genetycznie i litologicznie przy płytkim zwierciadle wód gruntowych. W pobliżu profilu podłoża gruntowego Instalacji IOS występują grunty:

- nasypy niebudowlane w przypowierzchniowej warstwie, miąższość do 2,1 m;
- holocenijskie mady i piaski rzeczne reprezentowane głównie przez średnio zagęszczone piaski średnie, drobne i pylaste z domieszką gruntów organicznych oraz przez gliny pylaste, gliny pylaste zwięzłe, gliny, gliny piaszczyste, gliny zwięzłe, gliny i piaski gliniaste wzajemnie się przewarstwiających występujących z domieszkami gruntów sypkich; występują w stanie od plastycznego na pograniczu z miękkoplastycznym do półwartego, grunty te osiągają miąższość 0,5 - 5,9 m;
- trzeciorzędowe iły krakowieckie wykształcone w postaci iłów pylastych twaroplastycznych w części stropowej i półwartych w pozostałej części, strop iłów występuje na głębokości 2,0 – 6,0 m.

#### 4. Opis stanu istniejącego absorberów IOS w Elektrowni Połaniec

Instalacja odsiarczania spalin (IOS) w Enea Elektrownia Połaniec S.A. składa się z dwóch bliźniaczych absorberów C i D. Spaliny z sześciu bloków energetycznych 2-7 są doprowadzane do absorberów wspólnym kolektorem zbiorczym spalin z tym, że spaliny nieoczyszczone z bloku nr 7 są kierowane do kanału spalin zasilającego absorber C. Kolektor zbiorczy spalin z bloków 2-7 posiada zabudowaną klapę nadmiarową o średnicy 8000 mm połączoną kanałem spalin z przewodem B komina (brudnym). Zadaniem klapy nadmiarowej jest w sytuacjach awaryjnych usuwanie nadmiaru spalin z kolektora zbiorczego przy zachowaniu stałego (założonego) w nim ciśnienia.

Każdy z absorberów jest przystosowany do odsiarczania maksymalnie około 2800kNm<sup>3</sup>/h co odpowiada ilości spalin z trzech pracujących bloków energetycznych przy ich pełnym obciążeniu. Po przejściu przez absorbery spaliny są kierowane odpowiednio do przewodu C i D komina trójprzewodowego.

W czasie pracy absorbera spaliny doprowadzane są do niego z kolektora zbiorczego przez klapę wlotową, a następnie po oczyszczeniu poprzez klapę wylotową kierowane są do jednego z przewodów komina – z absorbera C do przewodu C i odpowiednio z absorbera D do przewodu D. W takim przypadku klapa obejściowa jest zamknięta. Gdy IOS nie pracuje (np. z powodu okresowych przeglądów, remontów lub innych), dopływ spalin do absorbera jest



całkowicie odcięty poprzez zamknięcie klapy wlotowej i wylotowej. Jeżeli klapa obejściowa jest otwarta (absorber w postoju) to nieoczyszczone spaliny skierowane w stronę absorbera C dostaną się do przewodu C komina i odpowiednio spaliny skierowane w stronę absorbera D do przewodu D komina.

#### **4.1. Klapa wlotowa absorbera**

Klapa wlotowa na kanale dolotowym spalin do absorbera o średnicy 7250mm, składa się z układu klap podwójnych typu żaluzjowego. Klapa ma za zadanie uniemożliwić przedostanie się spalin do wnętrza absorbera podczas jego postoju. W celu uszczelnienia klap wlotowych gdy są one zamknięte, do przestrzeni między nimi podawane jest powietrze uszczelniające, służy do tego klapa powietrza uszczelniającego.

#### **4.2. Klapy wylotowa absorbera**

Klapa wlotowa na kanale wylotowym spalin z absorbera o średnicy 7250mm składa się z układu klap podwójnych typu żaluzjowego. Klapa ma za zadanie uniemożliwić przedostanie się spalin do wnętrza absorbera podczas jego postoju. W celu uszczelnienia klap wylotowych gdy są one zamknięte, do przestrzeni między nimi podawane jest powietrze uszczelniające, służy do tego klapa powietrza uszczelniającego.

#### **4.3. Klapa obejściowa (bypassowa) absorbera**

Klapa obejściowa o wymiarach 5000mm x 10000mm składa się z układu klap podwójnych typu żaluzjowego. Klapy bypassowe mają za zadanie uniemożliwienie przepływu spalin przez kanał bypassowy w czasie, gdy dany absorber IOS nie pracuje. W celu uszczelnienia klap obejściowych gdy są one zamknięte, do przestrzeni między nimi podawane jest powietrze uszczelniające, służy do tego klapa powietrza uszczelniającego. Klapy obejściowe wyposażone są w krańcówki drogowe oraz dodatkowo w krańcówki położenia otwarcia i zamknięcia (układ 2 z 3).”

**UWAGA!** W chwili obecnej klapy obejściowe wykazują przecieki spalin nieoczyszczonych do oczyszczonych około 1%. Zamawiający w ramach odrębnego postępowania planuje wymianę klap bypassowych w celu zapewnienia ich szczelności na poziomie 100% przed pomiarami gwarancyjnymi po modernizacji każdego z absorberów IOS.

#### **4.4. Układ powietrza uszczelniającego (16/17HTA81/82AN001)**

W układzie powietrza uszczelniającego zainstalowane są cztery wentylatory 16/17HTA81/82AN001, każdy o mocy 55 kW. Dwa na układzie powietrza uszczelniającego absorbera C z którego powietrze dostarczane jest do klap czopuchowych: 01/02/03/04/05/06HNA14AA201, 01/02/03/04/05/06HNA24AA201 i 01/02/03/04/05/06HNA31AA201 oraz do przepustnicy regulacyjnej 42HNA11AA401 i klapy rozruchowej 42HNA20AA201. Pozostałe dwa wentylatory zainstalowane są na układzie powietrza uszczelniającego absorbera D skąd powietrze dostarczane jest do klap czopuchowych: 07/08HNA14AA201, 07/08HNA24AA201 i 07/08HNA31AA201 oraz do klap wlotowych, wylotowych i obejściowych absorbera C i D. Każdy wentylator posiada filtr powietrza 16/17HTA81BS001/002 na ssaniu oraz parowe nagrzewnice powietrza 16/17HTA83BH001A/B. Oba układy połączone są ze sobą za pomocą przepustnicy 42HNW10AA201. Powietrze do uszczelniania klap ma za zadanie uszczelniać klapy spalin

(zapewnić pełną szczelność odcięcia), gdy są one zamknięte. Aby na powierzchniach klap nie następowała kondensacja, powietrze do uszczelniania jest podgrzewane w nagrzewnicach parowych. Schemat układu powietrza uszczelniającego pokazano w Załączniku nr 2.

#### **4.5. Klapy wentylacyjne absorbera**

Klapy wentylacyjne absorbera mają za zadanie umożliwić odprowadzenie pozostałych w kanałach i absorberze spalin, gdy instalacja przechodzi ze stanu NORMALNEJ PRACY do stanu BYPASS. Ponadto sprawiają one, iż wewnątrz absorbera nie panuje niepotrzebnie podwyższone ciśnienie w czasie, gdy absorber jest w stanie BYPASS i klapy wlotowa i wylotowa są zamknięte. Klapy wentylacyjne są otwierane przed zamknięciem klap wlotowych i wylotowych, zaś klapy wlotowe i wylotowe są otwierane przed zamknięciem klap wentylacyjnych. Klapy wentylacyjne wyposażone są w krańcówki położenia otwarcia i zamknięcia (układ 2 z 3).

#### **4.6. Układ powietrza przedmuchującego absorbera**

Układ przedmuchiwania kanałów spalin służy do usunięcia resztek spalin z kanałów i wnętrza absorbera natychmiast po sprowadzeniu instalacji do stanu BYPASS oraz zapobiega przedostawaniu się wilgoci z parującej zawiesiny do kanałów spalin. Kanały, górna część wnętrza absorbera oraz obrotowy podgrzewacz spalin są przedmuchiwane powietrzem zanim zacznie zachodzić kondensacja pary zawartej w spalinach. Aby uniknąć zjawiska kondensacji powietrze to jest podgrzewane przez nagrzewnicę powietrza o mocy 6 x 180 kW. Po około 80 minutach przedmuchiwania gorącym powietrzem, nagrzewnica zostaje wyłączona i dalsze przedmuchiwanie dokonywane jest powietrzem zimnym, aż do momentu, gdy instalacja zostanie znów uruchomiona lub sprowadzona do stanu POSTOJU DŁUGIEGO.

#### **4.7. Charakterystyka absorbera IOS**

Absorber jest stalową konstrukcją w kształcie litery U zabezpieczoną od strony wnętrza absorbera wykładziną gumową chemoodporną wykonaną z gumy bromobutylowej typu BIIR w gatunku Vulcofferan 2206 o grubości 4mm dla ścian absorbera i 8mm dla dna absorbera oraz powłoką żywiczną KERAFLAKE 6R zastosowaną w górnej części wieży wlotowej spalin pod GAVO o grubości 2mm.

Absorber zbudowany jest z dwóch wież absorpcyjnych (wlotowej i wylotowej) oraz łączącego je u dołu zbiornika. Zbiornik absorbera o wymiarach 23,3 m x 18,7 m przedzielony pionową niepełną przegrodą składa się z dwóch części: ze zbiornika neutralizacyjnego o pojemności normalnej około 377 m<sup>3</sup> i zbiornika natleniającego o pojemności normalnej 2431 m<sup>3</sup> (dla poziomu 6,5 m w absorberze). Całkowita pojemność robocza zbiornika absorbera wynosi 2808 m<sup>3</sup>. Normalny poziom ruchowy zawiesiny utrzymywany w trakcie eksploatacji absorberów wynosi około 5,5m.

Od strony zewnętrznej konstrukcja absorbera jest zabezpieczona antykorozyjnie (jak pod termoizolację) i izolowana termicznie wełną mineralną gr. 50 mm zabezpieczoną blachą trapezową.

**UWAGA!** Zamawiający posiada dokumentację konstrukcji absorbera, którą może udostępnić w wersji elektronicznej. Większa część dokumentacji technicznej i konstrukcyjnej w zakresie absorberów (poza projektem budowlanym) jest dostępna w języku angielskim.

*Krzysztof*  
16



### Główne elementy absorbera to:

- jeden układ przemywania ściany szczytowej wieży wlotowej absorbera,
- dwie warstwy kratak rozbryzgowych C/DHTD10BT001 i C/DHTD10BT002 o wysokości około 2m każda zlokalizowane pod poziomem dysz wylewowych zawiesiny gipsowo wapiennej,
- jeden układ pomiaru pH (pH-metr) C/DHTD20CQ201,
- jeden układ pomiaru poziomu zawiesiny w absorberze C/DHTD10CL901 i C/DHTD10CL903,
- jeden układ wody uzupełniającej C/DHTD15,
- jeden zbiornik natleniający absorbera C/DHTD10BB001,
- jeden zbiornik neutralizacyjny absorbera C/DHTD10BB001,
- dwa mieszadła boczne C/DHTD10AM010 i C/DHTD10AM020,
- dwa mieszadła natleniające absorbera (ARS),
- cztery pompy recyrkulacji zawiesiny zasilające wspólny kolektor,
- dwie sekcje odkraplacza (eliminatory mgły) PLAB16/17HTD10BT003 i PLAB16/17HTD10BT004 zlokalizowane w wieży wlotowej absorbera pod pogrzewaczem spalin,
- obrotowy podgrzewacz spalin firmy Howden zlokalizowany ponad wieżą wlotową i wylotową absorbera

### Charakterystyka działania absorbera

Spaliny nieoczyszczone po przejściu przez obrotowy podgrzewacz spalin przechodzą do wieży wlotowej absorbera gdzie ściany szczytowe części wieży wlotowej absorbera przemywane są okresowo wodą procesową (przyłącze W/D) w celu ograniczenia osadzania się popiołów lotnych i osadów gipsu na ściankach absorbera. Poniżej przyłącza W/D znajduje się strefa zraszania, złożona z rur rozpylających zakończonych niskociśnieniowymi dyszami o wylotach skierowanych w górę. Zadaniem ich jest równomierne rozprowadzanie zawiesiny po całym przekroju absorbera. Poniżej poziomu rur rozpylających znajdują się dwie warstwy kratak rozbryzgowych o wysokości około 2 metrów. Mają one za zadanie zwiększenie powierzchni kontaktu pomiędzy spalinami, a zawiesiną. W czasie przejścia spalin przez dwie warstwy kratak rozbryzgowych wieży wlotowej, reagujący z zawiesiną dwutlenek siarki zostaje utleniony jedynie częściowo. Dlatego konieczne jest jego dalsze utlenianie w zbiorniku absorbera do postaci siarczanów. Zbiornik absorbera przedzielony pionową przegrodą, która nie sięga dna zbiornika, dzięki czemu możliwy jest swobodny przepływ zawiesiny pomiędzy obiema jego częściami. Dwa znajdujące się w zbiorniku mieszadła powietrza natleniającego (ARS), zapewniają skuteczne natlenianie zawiesiny gipsowej. Układ pomiaru poziomu w

zbiorniku natleniającym wykorzystywany jest do regulacji i uzupełniania poziomu w zbiorniku absorbera. Poziom cieczy w zbiorniku absorbera uzupełniany jest wodą pochodzącą z przemywania odkraplaczy i wirówek. Niezbędna do przebiegu procesu odsiarczania zawiesina wapienna dodawana jest do zbiornika neutralizacyjnego. Jest ona mieszana ze znajdującą się w zbiorniku zawartością przez dwa mieszadła boczne oraz pracujące pompy recyrkulacyjne. Wartość pH mierzona w zbiorniku neutralizacyjnym wykorzystywana jest jako sygnał sprzężenia zwrotnego dla układu dozowania sorbentu. Gdy wartość pH zostanie wybrana jako główny parametr regulacyjny pracą układu absorbera (sterowanie w wariancie pH), to konieczność utrzymania zadanej wartości pH decydować będzie zarówno o wielkości emisji dwutlenku siarki, jak i jakości produkowanego gipsu. Zbiornik absorbera wyposażony jest w przelew (poziom 7,2 m) zabezpieczający przed przepełnieniem. Nadmiar zawiesiny odprowadzany jest do rząpia absorbera. Ilość odprowadzonej zawiesiny nie jest rejestrowana automatycznie - mierzony jest tylko poziom w zbiorniku absorbera.

#### 4.8. Mieszadła boczne absorbera

Absorber jest wyposażony w dwa poziome mieszadła boczne zlokalizowane po obu stronach zbiornika neutralizacyjnego absorbera.

#### Dane techniczne mieszadła bocznego zbiornika absorbera:

- Obroty mieszadła      235 [obr/min]
- Moc silnika              15 [kW]
- Obroty silnika          970 [obr/min]

#### 4.9. Układ natleniania zawiesiny wapienno-gipsowej absorbera

Główne urządzenia układu natleniania zawiesiny absorbera to:

- sześć dmuchaw powietrza natleniającego C/DHTG10/20/30/40/50/60AN001
- dwa pionowe mieszadła natleniające, C/DHTG80/90AM001,
- jeden układ wody do przemywania, C/DHTG76,
- jeden układ chłodzenia powietrza natleniającego, C/DTG77.

Układ natleniania zawiesiny gipsowej składa się z dmuchaw powietrza natleniającego wraz z ich osprzętem pomocniczym oraz z mieszadeł powietrza natleniającego (ARS) wraz z urządzeniami pomocniczymi. Gdy instalacja pracuje w warunkach normalnych, to muszą pracować, co najmniej dwie dmuchawy powietrza natleniającego oraz oba mieszadła (ARS). Właściwy stopień natleniania konieczny jest dla utlenienia zawartego w zawieszynie gipsowej siarczynu wapnia ( $\text{HSO}_3^-$ ) do siarczanu wapnia ( $\text{HSO}_4^-$ ), w celu uzyskania odpowiedniej jakości gipsu oraz do utrzymania wysokiej wydajności procesu. Ilość powietrza niezbędnego do reakcji utleniania zależy od ilości spalanej węgla oraz od zawartości siarki w spalanej paliwie. W układzie natleniania zainstalowanych jest sześć dmuchaw. Ilość pracujących jednocześnie dmuchaw (dla danego ładunku  $\text{SO}_2$  dostarczanego do absorbera), zapewniająca odpowiedni stopień utleniania, regulowana jest automatycznie poprzez system sterowania

*Handwritten signature/initials in blue ink.*

DCS. W zależności od potrzeb uruchamia on lub zatrzymuje kolejne dmuchawy. Dmuchawy włączają powietrze atmosferyczne do znajdującej się w absorberze zawiesiny poprzez dwa mieszadła powietrza natleniającego (ARS). Gdy IOS znajduje się w stanie GOTOWOŚCI RUCHOWEJ i zbiornik absorbera wypełniony jest zawiesiną, to muszą pracować, co najmniej dwie dmuchawy. Zapobiega to sedymentacji gipsu w zbiorniku absorbera i w przewodzie powietrznym mieszadła. Gdy pracują mieszadła ARS, to muszą również pracować, co najmniej dwie dmuchawy. Spowodowane jest to tym, iż obciążenie przekładni mieszadeł jest zdecydowanie większe, gdy do zawiesiny nie jest podawane powietrze. Natomiast zadaniem mieszadeł (ARS) jest mieszanie zawiesiny w zbiorniku absorbera w taki sposób, aby składniki stałe zawiesiny nie ulegały osadzaniu oraz dostarczenie odpowiedniej ilości powietrza, jego rozprowadzanie oraz jego odpowiednie wymieszanie z zawiesiną. Powietrze natleniające doprowadzane jest do dysz kanałem wewnątrz wału oraz poprzez drążony wał i ramiona mieszadeł. W czasie pracy oba mieszadła obracają się ze stałą prędkością w przeciwnych kierunkach. Aby zapobiec osadzaniu się stałych składników zawiesiny, a przez to ograniczyć zatykanie się dysz oraz kanału wewnątrz wału mieszadła, są one przemywane wodą procesową podawaną kanałem powietrznym wewnątrz wału. Przemywanie wykonywane jest w sposób okresowy. Aby zapobiec korozji mieszadeł, są one wyłożone gumą do wysokości 1,0m powyżej maksymalnego poziomu zawiesiny w zbiorniku absorbera. W wyniku sprężenia powietrze natleniające za dmuchawami podgrzane jest do temperatury ponad 100 °C. Gumowa wykładzina mieszadeł wytrzyma temperaturę do 70 °C. Aby wykładzina nie uległa uszkodzeniu dostarczane powietrze jest schładzane do temperatury niższej od dopuszczalnej. Służy do tego chłodnica wodna schładzająca powietrze do bezpiecznej temperatury około 60 °C. Aby zapobiec uszkodzeniu wykładziny pomiar temperatury powietrza za chłodnicą jest monitorowany w systemie - przy temperaturze powyżej 70 °C generowany jest alarm na listę alarmów, a przy temperaturze 90 °C następuje bezzwłoczne wyłączenie wszystkich pracujących dmuchaw.

**Dane techniczne dmuchawy powietrza natleniającego:**

– Typ	Tłokowa GM 90S
– Spręż	1,1 [bar]
– Wydajność	2790 [m <sup>3</sup> /h]
– Moc silnika	110 [kW]
– Obroty silnika	1485 [obr/min]

**Dane techniczne mieszadła natleniającego:**

– Obroty mieszadła	38 [obr/min]
– Moc silnika	300 [kW]
– Obroty silnika	1490 [obr/min]

**Dane techniczne pompy oleju smarnego mieszadła natleniającego:**

– Typ	ULTRA LF35B
– Ciśnienie robocze	10 [bar]
– Moc silnika	1,1 [kW]
– Obroty silnika	930 [obr/min]

*Handwritten signature*

**Dane techniczne wentylatora chłodzącego olej mieszadła natleniającego:**

- Moc silnika 0,37 [kW]
- Obroty silnika 910 obr/min]

**4.10. Układ recyrkulacji zawiesiny gipsowo-wapiennej absorbera**

Absorber jest wyposażony w cztery pompy recyrkulacji zawiesiny gipsowo wapiennej, które pompują zawiesinę ze zbiornika neutralizacyjnego absorbera do wspólnego kolektora tłocznego recyrkulacji zawiesiny. Wspólny kolektor tłoczny recyrkulacji zawiesiny w dalszej jego części rozgałęzia się na dwa kolektory, które z obu stron wieży wlotowej absorbera zasilają wewnątrz rurociągi rozpylające zawiesinę ponad górnym poziomem kratki rozbryzgowych wewnątrz absorbera. Po wypływie dyszami zawiesina poprzez dwa poziomy kratki rozbryzgowych (górny i dolny) spływa grawitacyjnie z powrotem do zbiornika absorbera.

Gdy IOS pracuje z niskim obciążeniem, co najmniej dwie z pomp recyrkulacyjnych absorbera muszą być w ruchu. Uzyskane w ten sposób natężenie przepływu zawiesiny uniemożliwia osadzanie się cząstek stałych gipsu na ścianach wieży absorbera i wewnątrz kolektorów oraz chroni rury rozpylające przed przegrzaniem. Ponadto strumień zawiesiny z tłoczenia dwóch pomp recyrkulacyjnych, zapewnia właściwe wypełnienie rozpylaną strugą całego przekroju wieży wlotowej. Pompy recyrkulacyjne zostały dobrane w ten sposób, że do uzyskania ilości zawiesiny wymaganej dla maksymalnego obciążenia IOS, konieczna jest praca wszystkich czterech pomp. W warunkach operacyjnych, dla których nie jest wymagana praca czterech pomp, niepracujące pompy traktowane są jako rezerwowe.

Pompy recyrkulacyjne są pompami jednostopniowymi typu promieniowego, wolnoobrotowego, z jednostronnym łożyskowaniem wału. Przed i za każdą z pomp znajdują się przepustnice odcinające z napędem elektrycznym

**Dane techniczne pompy recyrkulacyjnej:**

- Typ Warman 800 TY GSL
- Wysokość podnoszenia 18 [m]
- Wydajność 11725 [m<sup>3</sup>/h]
- Obroty pompy 427,5 [obr/min]
- Moc silnika 825 [kW]
- obroty silnika 1492 [obr/min]

**Dane techniczne pompy oleju smarowego pompy recyrkulacyjnej:**

- Ciśnienie robocze 2 [Bar]
- Wydajność 1,5 [m<sup>3</sup>/h]
- Moc silnika 0,37 [kW]

#### 4.11. Odkraplacz (Eliminator mgły)

W wieży wylotowej absorbera zabudowany jest dwustopniowy odkraplacz produkcji Munters Euroform GmbH. Służy on do usuwania kropli cieczy niesionych przez przepływające przez wieżę wylotową absorbera spaliny. Odkraplacz przemywany jest okresowo wodą procesową. Po przejściu przez odkraplacz spaliny podgrzewane są w obrotowym podgrzewaczu spalin do temperatury 90 -125 °C, skąd przez kanały, klapę wylotową i tłumik hałasu odprowadzane są do komina. Dwustopniowy odkraplacz, składa się z sekcji wstępnej eliminowania mgły oraz sekcji dokładnej. Sekcje lameli zamontowane są prostopadle do siebie i po złożeniu posiadają kształt rombu. Wewnątrz odkraplacza zmieniający jest kierunek strumienia gazu i wtedy separowane są zawarte w nim krople cieczy. Na lamelach wytwarza się poduszka z cieczy, która spływa do dołu na skutek działania siły ciężkości. W zamontowanych odkraplaczach zastosowano lamele typu DH 2100. System separacji kropli działa na zasadzie powierzchni odbijających. Dzięki korzystnemu kształtowi lameli następuje separacja kropli na zasadzie bezwładności. Lamele rozdzielają strumień gazu na poszczególne mniejsze strumienie. Na skutek zmiany kierunku działają na krople siły bezwładności. W ten sposób krople uderzają o lamele, tworząc na nich poduszkę z cieczy. Pod wpływem siły ciężkości krople spływają do dołu, powracając do absorbera.

Każda z sekcji wyposażona jest w system płukania (mycia), który znajduje się przed i po każdej sekcji. Podstawowym zadaniem systemu myjącego jest splukanie - zrzucenie zanieczyszczeń gromadzących się na powierzchniach lameli. Realizowane jest to poprzez sekwencję automatycznego płukania. W celu określenia stopnia zanieczyszczenia odkraplacza zainstalowany jest pomiar spadku ciśnienia PLAB16/17HTD10CP207-B01.

**Tabela 1. Parametry techniczne istniejących eliminatorów mgły**

Dane eksploatacyjne	Obciążenie			Jednostka
	54%	100%	107%	
przepływ spalin – w warunkach referencyjnych	1.500.000	2.800.000	3.000.000	Nm <sup>3</sup> /h <sub>sr</sub>
przepływ spalin - w warunkach rzeczywistych	1.736.162	3.264.005	3.499.546	m <sup>3</sup> /h
temperatura	47	48	48	°C
ciśnienie robocze	1,026	1,022	1,021	bar
gęstość gazu	1,117	1,109	1,108	kg/m <sup>3</sup>
powierzchnia	179,4			m <sup>2</sup>
prędkość spalin	2,70	5,05	5,40	m/s
spadek ciśnienia	0,49	1,69	1,93	mbar
wielkość graniczna kropli	30	20	21	µm
wilgotność końcowa	≤50	≤50	≤50	mg/Nm <sup>3</sup>

*KO 72M*

**UWAGA!** W trakcie postojów planowych w celu modernizacji absorberów Zamawiający planuje wymianę zabudowanych obecnie eliminatorów mgły na eliminatory dwustopniowe o takiej samej konstrukcji. Maksymalny spadek ciśnienia dla nowych eliminatorów mgły nie przekroczy 2 mbar przy maksymalnym przepływie spalin przez absorber na poziomie 2 800 kNm<sup>3</sup>/h.

#### 4.12. Obrotowy podgrzewacz spalin GAVO

Spaliny kierowane do absorbera po przejściu przez klapę wlotową, kierowane są do wymiennika ciepła - obrotowego podgrzewacza spalin GAVO. Zostają tam schłodzone oddając ciepło elementom płytowym wirnika. Następnie spaliny kierowane są do absorbera. W tym czasie ogrzane elementy płytowe wirnika przemieszczają się ruchem obrotowym w kierunku do wieży wylotowej. Po przejściu przez układ absorbera spaliny są powtórnie kierowane do wymiennika ciepła, gdzie tym razem są podgrzewane, odbierając ciepło z ogrzanych uprzednio elementów wymiennika. W czasie normalnej pracy i podczas przedmuchiwania sprężonym powietrzem, obrotowy podgrzewacz spalin obraca się z prędkością 1 obr./min. Obrotowy podgrzewacz spalin wyposażony jest w dwa wentylatory pomocnicze. Wentylator powietrza uszczelniającego obrotowego podgrzewacza spalin dostarcza powietrze atmosferyczne do uszczelnienia miejsc przejścia wału i lanc czyszczących na zewnątrz podgrzewacza. Zadaniem jego jest uniemożliwienie przedostawania się spalin na zewnątrz urządzenia. Wentylator spalin do uszczelniania przecieków wewnętrznych obrotowego podgrzewacza spalin ma większą wydajność. Wdmuchuje on oczyszczone spaliny z powrotem do centralnej części obrotowego podgrzewacza spalin w celu przeczyszczenia elementów grzewczych wymiennika (wydmuchania nie oczyszczonych spalin) nim przemieszczą się one z jednej strony obrotowego podgrzewacza spalin na drugą. Minimalizuje to możliwość wystąpienia wewnętrznych przecieków spalin.

Gwarantowane parametry dotyczą 100% obciążenia (przepływ spalin brudnych 2.700.000 Nm<sup>3</sup>/h) i temperatury spalin brudnych na wlocie do absorbera 150°C.

parametr	wartość
<b>Przecieki</b>	
% spaliny brudne / spaliny czyste	Nie większe niż 0,68 % ± 100 %
<b>Różnica ciśnień (kPa)</b>	
Po stronie brudnych spalin	Nie większe niż 0,48 ± 10 % *
Po stronie spalin czystych	Nie większe niż 0,45 ± 10 % *
<b>Temperatury (°C)</b>	
Spaliny czyste na wylocie z GGH	Nie mniejsze niż 95 ± 2°C *

Wymiennik ciepła wyposażony jest w zdmuchiawcz pyłów składający się z dwóch lanc służących do czyszczenia elementów grzejnych. Lance te zainstalowane są po stronie „spalin



nieoczyszczonych”, odpowiednio nad i pod wymiennikiem. Stosowane są trzy opisane poniżej niezależne procedury czyszczenia elementów grzejnych:

- a) przedmuchiwanie zanieczyszczeń pyłowych przy użyciu sprężonego powietrza,
  - b) wysokociśnieniowe przemywanie wodą procesową w czasie normalnej pracy i w czasie postoju,
  - c) niskociśnieniowe przemywanie wodą procesową podczas postoju instalacji.
- Przedmuchiwanie sprężonym powietrzem używane jest podczas normalnej pracy IOS i służy utrzymywaniu obrotowego podgrzewacza spalin w czystości. Realizowana jest w trybie automatycznym co 6, 4 lub 2 godz. (wyboru dokonuje operator w zależności od stężenia pyłów w spalinach oraz zabrudzenia podgrzewacza) lub poprzez ręczne uruchomienie przez operatora przyciskiem START lub zatrzymanie przyciskiem STOP. Podstawowym trybem pracy jest praca w automatyce z częstotliwością co 4 godziny.
  - Wysokociśnieniowe przemywanie wodą stosowane jest wtedy gdy operacja przedmuchiwania sprężonym powietrzem nie zapewnia wystarczającej czystości obrotowego podgrzewacza spalin. Jeśli wzrost oporów wewnątrz obrotowego podgrzewacza spalin osiągnie wartość 10 mbar, oznacza to, że elementy wymiennika są mocno zanieczyszczone i należy wówczas przystąpić do mycia wysokim ciśnieniem. Potrzebna do przemywania woda dostarczana jest pompą układu przemywania wysokociśnieniowego.

#### **Dane techniczne obrotowego podgrzewacza spalin po modernizacji w 2015 roku:**

- |                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| – ciężar całkowity          | 475 [Mg]                 |
| – ciężar wirnika            | 351 [Mg]                 |
| – wysokość pakietu          | 580 [mm]                 |
| – średnica                  | 18 [m]                   |
| – powierzchnia grzejna      | 46 000 [m <sup>2</sup> ] |
| – moc                       | 15 [kW]                  |
| – obroty                    | 1 [obr/min]              |
| – obroty podczas mycia wodą | 0,5 [obr/min]            |

Łożyska górne i dolne kuliste, wałeczkowe, smarowane w kąpeli olejowej.  
W Załączniku nr 8 pokazano rysunki zabudowy podgrzewacza GAVO.

#### **4.12.1. Układ uszczelniania przecieków zewnętrznych obrotowego podgrzewacza spalin**

Podczas pracy obrotowego podgrzewacza spalin zawsze musi pracować dmuchawa powietrza uszczelniającego (16/17HUA15AN001). Jej zadaniem jest uniemożliwienie przedostawania się spalin do wnętrza budynku absorbera.

**Dane techniczne dmuchawy powietrza uszczelniającego:**

*K. J. Jan*

- moc 7,5 [kW]
- wydajność – 0,42m<sup>3</sup>/s

#### 4.12.2. Układ uszczelniania przecieków wewnętrznych obrotowego podgrzewacza spalin

W celu utrzymania „przecieków” spalin na poziomie minimalnym, obrotowy podgrzewacz spalin wyposażony jest w system uszczelnień mechanicznych oraz układ do uszczelniania przecieków wewnętrznych, składa się z wentylatora niskiego przecieku oraz kłapy (podwójna kłapa typu żaluzjowego). Mają one zminimalizować przedostawanie się spalin nieoczyszczonych na stronę spalin oczyszczonych.

#### Dane techniczne wentylatora niskiego przecieku:

- moc 340 [kW]
- napięcie znamionowe 6 [kV]
- wydajność 1422 [Nm<sup>3</sup>/h]

#### 4.13. Wentylator wspomagający przepływ spalin przez absorber

Każdy z absorberów IOS jest wyposażony w jeden wentylator wspomagający przepływu spalin zabudowany na kanale wylotowym spalin oczyszczonych z absorbera.

Oczyszczone spaliny wylotowe z absorbera po podgrzaniu w obrotowym podgrzewaczu spalin kierowane są do wentylatora wspomagającego. Został on dobrany tak, aby pokonać spadek ciśnienia występujący w absorberze IOS. Wentylator wspomagający jest jednostopniowym, osiowym wentylatorem, który posiada możliwość nastawiania kąta natarcia łopatek wirnika. Wentylator zainstalowany jest w pozycji poziomej na kanale wylotowym spalin na wysokości ok. 16 m ponad poziomem terenu. Aby zapobiec przenoszeniu drgań, wentylator został zamontowany na ciężkiej stalowej podstawie wypełnionej betonem, która przytwierdzona jest do stalowej konstrukcji wyposażonej w tłumiki drgań. Obudowa wentylatora została wytłumiona. Rysunek przekrojowy oraz widok zabudowy wentylatora wspomagającego przedstawiono w Załączniku nr 3. W Załączniku nr 4 pokazano wizualizacje wentylatora wspomagającego w nadrzędnym systemie sterowania IOS, a w Załączniku nr 5 pokazano krzywe pracy wentylatora wspomagającego.

Wentylator wspomagający wyposażony jest w dwa silniki napędowe zasilane z rezerwujących się rozdzielni bloków 5+8 oraz mostu zasilania rezerwowego Elektrowni 6kV. Oznacza to, że dla absorbera C silnik 16HTC10AE001 może być zasilany z rozdzielni blokowej P5A lub rozdzielni potrzeb ogólnych sekcja A (ROSA) ewentualnie sekcji B (ROSB), natomiast silnik 16HTC10AE002 może być zasilany z rozdzielni P6A lub rozdzielni potrzeb ogólnych sekcja A (ROSA) ewentualnie sekcji B (ROSB). Odpowiednio dla absorbera D silnik 17HTC10AE001 może być zasilany z rozdzielni P3A lub ROSA ewentualnie ROSB a silnik 17HTC10AE002 z P4A lub ROSA ewentualnie ROSB.

Podczas rozruchu wentylatora uruchomienie drugiego silnika następuje po ok. 30 sek. od startu pierwszego. W przypadku przewidywanej pracy absorbera na niskim obciążeniu operator ma możliwość zablokowania uruchomienia drugiego silnika, jak również wybrać silnik,

*Handwritten signature*

który załączy się jako pierwszy. Prędkość obrotowa silników nie jest regulowana. Wydajność wentylatora jest natomiast regulowana poprzez nastawienie kąta natarcia łopatek wirnika, hydraulicznym serwomechanizmem umieszczonym bezpośrednio na wirniku wentylatora i obracającym się wraz z nim. Serwomechanizm hydrauliczny sterowany jest przy użyciu serwowoźnika elektrycznego zainstalowanego na zewnątrz obudowy wentylatora. Układ chłodzenia oleju oraz układ oleju smarowego i oleju hydraulicznego wentylatora wspomagającego umieszczone są na platformie znajdującej się poniżej wentylatora. Układy te spełniają dwie funkcje: chłodzą i dostarczają olej do łożysk głównych wentylatora oraz zapewniają niezbędne do prawidłowej pracy serwomechanizmu hydraulicznego ciśnienie oleju. Układ powietrza uszczelniającego dostarcza powietrze do obu stron piasty wirnika wentylatora. Ma to na celu uniemożliwienie spalinom dostępu do wnętrza poprzez szczeliny między wirnikiem, a piastą. Powietrze uszczelniające dostarczane do części piasty położonej po stronie przeciwnej niż napęd jest podgrzewane. Dzięki temu wilgoć zawarta w spalinach nie ulega kondensacji na zewnętrznych powierzchniach piasty. Dodatkowe podgrzanie powietrza uszczelniającego po stronie napędu nie jest konieczne, gdyż jest ono podgrzewane ciepłem pochodzącym od łożysk głównych wentylatora. Ponieważ wirnik wentylatora wspomagającego wyposażony jest w łożyska ślizgowe, w których przy niskiej prędkości obrotowej wirnika może nastąpić zerwanie filmu olejowego, to z tego powodu konieczne jest hamowanie wirnika od prędkości ok. 100 obr/min, aż do momentu całkowitego zatrzymania.

Dane techniczne wentylatora wspomagającego:

Producent	KKK (obecnie TLT GmbH)
Typ hydraulicznie	Jednostopniowy, osiowy z łopatkami nastawianymi
Moc każdego z silników	3,2 [MW]
Napięcie znamionowe	6 [kV]
Obroty	750 [obr/min]
Prąd rozruchu	450 [A]
Prąd znamionowy	380 [A]
Wydajność max	2 800 000 [Nm <sup>3</sup> /h]
Spręż	99 [kPa]
Ciśnienie oleju do regulacji łopatek	40 bar
Ciśnienie oleju smarowego	2,5 bar
Moc silnika pompy oleju smarowego	1,1 kW
Moc silnika wentylatora powietrza uszczelniającego	7,5 kW
Moc napędu do sterowania łopatkami, typ Auma	0,75 kW

*TLT*

#### **4.13.1. Układ powietrza do chłodzenia i uszczelniania wentylatora**

Układ powietrza do chłodzenia i uszczelniania składa się z dwóch wzajemnie rezerwujących się wentylatorów 16/17HTC15AN001/2 oraz nagrzewnicy elektrycznej 16/17HTC15BH001, która podgrzewa jedynie powietrze do uszczelniania (nie do chłodzenia). Nagrzewnica jest wyłączana, gdy temperatura powietrza przekroczy 50°C i załączana, gdy spadnie poniżej 27°C.

#### **4.13.2. Układ olejowy wentylatora**

Układ ten składa się z dwóch wzajemnie rezerwujących się pomp olejowych 16/17HTC21AP001/2, które podają olej do układu hydraulicznego pod ciśnieniem około 40 bar. Po przejściu oleju przez dwustopniowy filtr jest on rozdzielany do układu hydrauliki siłowej i układu smarowania. Układ smarowania zawiera samonastawny zawór redukcyjny 16/17HTC25AA001, który obniża ciśnienie oleju do około 2,5 bar. Olej jest chłodzony w trzech wzajemnie rezerwujących się chłodnicach składających się z olejowo - powietrznych wymienników ciepła 16/17HTC27BH001/2/3, pomp olejowych 16/17HTC27AP001/2/3 oraz wentylatorów 16/17HTC27AN001/2/3. Gdy temperatura oleju w układzie 16/17HTC22CT201 w przewodzie olejowym przekroczy 45°C zostaje uruchomiona wybrana chłodnica. Gdy temperatura oleju spadnie poniżej 40°C chłodzenie zostaje zatrzymane.

#### **4.14. Tłumiki hałasu w kanałach spalin za absorberem**

W celu obniżenia hałasu emitowanego przez wentylator wspomagający przepływ spalin przez absorber w kanałach spalin wylotowych pomiędzy wentylatorem wspomagającym i absorberem zabudowany jest tłumik hałasu. Tłumik hałasu składa się z pięciu rzędów pionowych paneli rozmieszczonych wzdłuż kanałów wylotowych spalin z absorberów C i D, w odstępach około 0,4 m pomiędzy nimi. Panele każdego rzędu o wysokości zależnej od miejsca zamontowania (od 2,6m do 7,9m) - rozmieszczono w równych odstępach (symetrycznie) na poprzecznym przekroju kanałów. Ilości paneli w poszczególnych rzędach są różne i wynoszą odpowiednio licząc zgodnie z kierunkiem przepływu spalin: 7, 8, 7, 8 i 15 w rzędzie piątym. Rozmieszczenie paneli zapewnia równomierne i symetryczne wypełnienie przekroju kanałów spalin. Długość paneli czterech pierwszych rzędów od strony wlotu spalin wynosi 2,1m, a szerokości 0,2m. Panele rzędu piątego mają długość 2,05 m i szerokość 0,1 m. Panele każdego rzędu zamocowane są swobodnie w odpowiednich górnych i dolnych mocowaniach przyspawanych do ściany kanału, a cały zespół paneli każdego rzędu usztywniono poprzez połączenie poprzeczne kątownikami na czterech poziomach (wysokościach) kanału. Dostęp do tłumików umożliwiają włazy w kanałach: jeden na przewodzie kominowym za absorberem C od strony wlotu spalin do tłumika i dwa włazy z obydwu stron tłumika w przewodzie kominowym D, wraz z odpowiednimi podestami i drabinami. Zainstalowane tłumiki są tzw. tłumikami rezonansowymi. W tłumikach tego typu energia drgań akustycznych pochłaniana jest poprzez odpowiednio dostrojone do poszczególnych częstotliwości rezonansowych dominujących pasm widma emitowanych dźwięków, wykonane z blachy nierdzewnej panele, które wzbudzając się mechanicznie absorbują energię. Ukształtowanie paneli kolejnych rzędów pozwala na sukcesywne tłumienie kolejnych dominujących pasm częstotliwości. W celu podwyższenia skuteczności działania tłumika, posadowienia paneli przy ścianach kanału, jak i część powierzchni aktywnych w obrębie poszczególnych paneli osłonięto cienkimi płytami z wełny mineralnej.

*Kozan*

## 4.15. Układy pomocnicze absorberów IOS

### 4.15.1. Oczyszczalnia ścieków z IOS

Oczyszczalnia ścieków z IOS w Elektrowni składa się z następujących obiektów:

- zbiornik buforowy ścieków nie oczyszczonych z armaturą
- zbiornik reakcyjny z armaturą
- separatory lamelowe z armaturą
- filtry piaskowe z armaturą
- zbiorniki szlamu z armaturą
- zbiorniki dozowanych środków chemicznych z armaturą

Zbiorniki wykonane są z tworzywa sztucznego, zbrojonego włóknem szklanym (GRP), a rurociągi ścieków z chlorku poliwinyłu PCV. Rurociągi transportujące środki chemiczne wykonane są z polietylenu (PE).

Ścieki technologiczne z IOS charakteryzują się niską wartością odczynu o charakterze kwaśnym (pH = 4÷6), a także stosunkowo wysokim stężeniem chlorków, siarczanu wapnia i jonów metali ciężkich. Części stałe zawarte w ściekach stanowią ok. 2 % wag., z których około 80 % stanowi gips, a 20 % popiół lotny.

Technologia unieszkodliwiania ścieków z odsiarczania spalin obejmuje kilka procesów jednostkowych:

- 1) Alkaliczacja ścieków związkiem wapnia  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , w wyniku czego odczyn pH ścieków wzrasta do wartości ok. 9,0 co powoduje wytrącenie pewnej grupy metali ciężkich w postaci nierozpuszczalnych wodorotlenków wg reakcji (1) pod warunkiem, że odczyn ścieków



będzie optymalny dla danego metalu (iloczyn rozpuszczalności). Dla przykładu wodorotlenek cynku zacznie się rozpuszczać przy odczynie powyżej 11 pH, zaś wodorotlenek ołowiu powyżej 12 pH. Reakcji wytrącania poprzez alkaliczację nie podlega w ogóle rtęć, dlatego proces podstawowy przewiduje wytrącanie metali ciężkich w postaci siarczków.

- 2) Usunięcie metali ciężkich przez wytrącanie siarczków, polegające na dozowaniu do ścieków o odczynie pH = 9,5 siarczku sodu ( $\text{Na}_2\text{S}$ ), w wyniku zachodzenia reakcji:



Skłonność do wytrącania zależna jest od iloczynu rozpuszczalności produktu, czyli stężenia jonów metali ciężkich pomnożonego przez stężenie wodorotlenków lub siarczków:

$$K_{sp} = [\text{Hm}^{++}] * [\text{OH}^-]_2;$$

$$K_{sp} = [\text{Hm}^{++}] * [\text{S}^-].$$

- 3) Koagulacja polegająca na dodaniu roztworu chlorku żelazowego dla zneutralizowania z reguły ujemnych koloidów i wytworzenia drobnych kłaczków. Dozowanie  $\text{FeCl}_3$  wytrąca dodatkowo siarkę w ściekach jako  $\text{Fe}_2\text{S}_3$ .
- 4) Flokulacja polegająca na dodaniu polielektrolitu, który wiąże mniejsze cząstki w większe kłaczkę, co ułatwia oddzielenie części stałych od ścieków oczyszczonych chemicznie.



### Opis procesu oczyszczania ścieków

Ścieki z IOS kierowane są do zbiornika buforowego, który wyposażony jest w mieszadła w celu uniknięcia osadzania na dnie substancji stałych. Zbiornik ten służy dwóm głównym celom: jako bufor wyrównujący przepływ ścieków poprzez oczyszczalnię ścieków i jako odbiornik ścieków nieodpowiednio oczyszczonych

Ze zbiornika buforowego ścieki są pompowane do pierwszego zbiornika neutralizacyjnego. Do zbiornika tego dozuje się  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  powodując wzrost odczynu pH ścieków i w ten sposób pozwalając większości metali ciężkich na wytrącenie się w postaci wodorotlenków. Wodorotlenek wapnia przygotowywany jest poprzez mieszanie wapna palonego, dozowanego z silosu i wody w zbiorniku mieszalnikowym.

Z pierwszego zbiornika neutralizacyjnego ścieki poprzez przelew przepływają do drugiego zbiornika neutralizacyjnego, gdzie dokonywana jest regulacja pH poprzez dodatkowe dodawanie  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Do tego zbiornika dozowany jest także siarczek sodu w celu wytrącenia pozostałej ilości metali ciężkich w postaci siarczków. Siarczki dozowane są jako roztwór  $\text{Na}_2\text{S}$  w wodzie, który jest przygotowywany poprzez mieszanie stałego  $\text{Na}_2\text{S}$  z wodą w oddzielnym zbiorniku mieszalnikowym.

Z drugiego zbiornika neutralizacyjnego, ścieki przepływają grawitacyjnie do zbiornika flokulacyjnego, w którym w celu zapewnienia właściwego oddzielenia części stałych od ścieków, dozowany jest wodny roztwór  $\text{FeCl}_3$ . Ponadto do zbiornika flokulacyjnego dozowany jest dodatkowo flokulant polimerowy, z którym części stałe tworzą się w postaci kłaczków.

Ścieki po opuszczeniu zbiornika flokulacyjnego przepływają grawitacyjnie do separatorów płytowych Lamela, gdzie części stałe w zawieszynie oraz ścieki, oddzielane są od siebie. Separatory te wyposażone są w zgarniaki szlamu. Szlam pompowany jest do zbiorników magazynowych szlamu. Z separatorów, ścieki oczyszczone spływają grawitacyjnie do filtrów piaskowych, gdzie następuje ostateczne ich oczyszczenie dla spełnienia wymagań w odniesieniu do części stałych w zawieszynie. Po wyjściu z filtrów piaskowych oczyszczone ścieki kierowane są do zbiornika końcowej regulacji pH. W zbiorniku tym następuje regulacja pH ścieków do wymaganej wartości na wylocie poprzez dodatek kwasu solnego HCl.

Ze zbiornika końcowej regulacji pH oczyszczone ścieki przepływają do zbiornika pomiarowego, w którym dokonywany jest pomiar pH i pomiar zmętnienia oczyszczonych ścieków. Jeśli wartości zmierzone nie będą znajdowały się w zakresie określonych limitów, nadawany jest sygnał alarmowy i ścieki mogą zostać zawrócone do ponownego oczyszczenia. Jeżeli parametry ścieków spełniają normy, ścieki poprzez zbiornik retencyjny zrzucane są do kanału zrzutowego wód pochlodniczych i następnie jako mieszanina ścieków przemysłowych do Wisły. Szlam ze zbiorników magazynowych podawany jest metodą hydrauliczną na taśmy przenośników węgla na galerii skośnej lub do zbiornika zrzutowego zawiesziny gipsowej w zależności od wybranego trybu pracy.

#### **4.15.2. Układ sprężonego powietrza roboczego C/D/W2QE B**

Główne urządzenia tej grupy, to:

- instalacja sprężonego powietrza (C/D/W2QE B),
- zbiorniki sprężonego powietrza (W2QE B05/06BB001).



Sprężone powietrze doprowadzone jest przewodem głównym do budynku absorberów ze sprężarkowni i rozdzielane do wszystkich odbiorników należących do trzech układów. Są to: główne odbiorniki sprężonego powietrza w instalacji IOS - absorber C; główne odbiorniki instalacji IOS - absorber D oraz pozostałe urządzenia. Podział ten ma charakter orientacyjny i w rzeczywistości zależy on od faktycznego zapotrzebowania odbiorników. Układ wyposażony jest w dwa zbiorniki powietrza, które używane są na wypadek awarii instalacji powietrza. Jeden z nich (W2QEB05BB001) jest w stanie pokryć zapotrzebowanie całej instalacji przez ok. 1/2 godz. Drugi posiada pojemność odpowiadającą zapotrzebowaniu powietrza w przypadku zatrzymania instalacji. Odbiorniki sprężonego powietrza to zawory pneumatyczne, układ przedmuchiwania zanieczyszczeń pyłowych w obrotowym podgrzewaczu spalin, instalacja pneumatyczna wirówek oraz układ strzepywania filtrów workowych na przemiałowni i filtra odpylającego przy PG1.

**Tabela 2. Parametry powietrza sprężonego i instrumentowego**

Parametr	Powietrze sprężone robocze	Powietrze instrumentowe
Ciśnienie powietrza na wejściu do instalacji	~ 7,5 bar, (6,0 ÷ 9,5) bar	~ 7,5 bar, (6,0 ÷ 9,5) bar
Punkt rosy przy ciśnieniu 8,5 bar	maksymalnie 2,5 °C	maksymalnie -39 °C
Zawartość olejów ciężkich	maksymalnie 50 ppm	maksymalnie 0,04 ppm
Zawartość olejów lekkich	maksymalnie 3 ppm	
Maksymalny rozmiar zanieczyszczeń	maksymalnie 5 µm	maksymalnie 0,6 µm.
Zapotrzebowanie	1375 Nm <sup>3</sup> /h	12 m <sup>3</sup> /h

#### 4.15.3. Powietrze instrumentowe C/D/W2QFB

Główne urządzenia tej grupy funkcjonalnej to:

- instalacja powietrza (C/D/W2),
- trzy zbiorniki powietrza W2QFB05BB001, C/DQFB62BB001.

Powietrze instrumentowe dostarczane jest ze sprężarkowni i rozdzielane jest do wszystkich odbiorników przez dwa podukłady: jeden dla IOS - absorber C, drugi dla IOS - absorber D. Układ wyposażony jest w jeden zbiornik buforowy powietrza (W2QFB05BB001) oraz zbiornik (C/DQFB62BB001) zaopatrujący przyrządy pomiarowe w powietrze o wysokim ciśnieniu. Główne odbiorniki powietrza instrumentowego to instrumenty pomiarowe, przede wszystkim przekładniki ciśnieniowe oraz układy pomiaru pH.

Schemat ogólny powietrza instrumentowego przedstawiono w **Załączniku nr 7**.

#### 4.15.4. Węzeł wody procesowej na potrzeby IOS

Dla doprowadzenia wody procesowej do absorberów zrealizowany został układ oparty o wodę ze zbiornika buforowego magazynu/składowiska żużla i popiołu Pióry. Awaryjnym układem zasilania IOS w wodę jest układ poboru wody ujętej z Wisły, który jest jednocześnie podstawowym układem zasilaniem w wodę węzła przemiatowli kamienia wapiennego i przygotowania sorbentu. W przypadku zasilania IOS wodą surową z rzeki Wisły wymagane jest podniesienie ciśnienia wody co realizowane jest w układzie podniesienia ciśnienia wody.

#### Układu podnoszący ciśnienie wody do absorberów IOS

Układ podnoszący ciśnienie wody w IOS zbudowany jest z:

- trzech filtrów firmy HYDAC International,
- dwóch pomp wody technologicznej zasilanych przez falowniki,
- rurociągów i armatury odcinającej oraz klap zwrotnych.
- układu z pominięciem pomp,
- ujęcia i doprowadzenia wody surowej do filtrów,
- odprowadzenia wody oczyszczonej do kolektora wody technologicznej,
- odprowadzenia i zrzutu ścieków z filtrów wody technologicznej,
- doprowadzenia powietrza do automatyki napędowej zaworów na odprowadzeniu ścieków z poszczególnych filtrów.

#### Woda procesowa na potrzeby zasilania układu absorberów C/DW2HTQ

Główne urządzenia tej grupy to:

- instalacja rurowa,
- zbiornik wody do płukania odkraplacza C/DHTD30BB001,
- układ pomiaru poziomu w zbiorniku wody C/DHTD30CL301-302.

Z instalacji doprowadzenia wody do absorberów, woda procesowa zostaje rozdzielona na dwa podsystemy: jeden zasila w wodę instalację IOS - absorber C oraz wirówki, drugi instalację IOS - absorber D oraz układ zawiesziny wapiennej, oczyszczalnię ścieków, rzapie absorbera oraz zbiornik zrzutowy. Ciśnienie w punkcie poboru wody wynosi ok. 8 bar. W miarę potrzeb jest ono redukowane do ciśnienia pracy poszczególnych odbiorników. Zbiornik wody do przemywania odkraplacza spełnia również funkcję zbiornika wyrównawczego. W każdym z układów absorberów (C i D) znajdują się następujące instalacje i urządzenia zasilane wodą procesową. Każdy z układów adsorberów (C i D) wyposażony jest w układ:

- przemywania ścian szczytowej części wieży wlotowej absorbera (przyłącze W/D),
- wody uzupełniającej ubytki w zbiorniku absorbera,

- wody do przemywania układu pomiaru poziomu,
- wody do przemywania układu pomiaru pH,
- wody do przemywania mieszadeł powietrza natleniającego,
- wody do przemywania odkraplacza,
- wody do przemywania obrotowego podgrzewacza spalin,
- wody do przemywania i przepłukiwania przyrządów, zaworów, pomp.

Woda procesowa wykorzystywana w pozostałych budynkach instalacji IOS, to woda do:

- przemywania wirówek (przemywanie "placka gipsowego"),
- zbiornika zawiesiny wapiennej (przygotowanie sorbentu),
- czyszczalni ścieków technologicznych,
- przemywania i przepłukiwania przyrządów, zaworów, pomp,
- przygotowywania sorbentu na przemiatowni,
- przepłukiwania i uszczelniania pomp sorbentu,
- mycia i splukiwania kanałów.

#### **4.15.5. Instalacja dozowania kwasów organicznych**

Instalacja absorberów IOS jest wyposażona w instalację dozowania kwasów organicznych (kwas mrówkowy, kwas cytrynowy, kwas octowy itp.), które są okresowo dozowane do absorberów w celu poprawy sprawności odsiarczania spalin. Przy pomocy wspomnianej instalacji podawane są okresowo kwasy organiczne do kolektora zbiorczego recyrkulacji zawiesiny gipsowo-wapiennej każdego z absorberów z maksymalną wydajnością 50l/h.

#### **4.16. Komin trójprzewodowy odprowadzenia spalin do atmosfery**

Spaliny z absorberów C i D instalacji IOS są odprowadzane do trójprzewodowego komina o wysokości około 150 m. Komin składa się z trzech kanałów (C/D/B). Przewodem B tzw. „kanał brudny” odprowadzane są spaliny rozruchowe z bloków 1-7 i spaliny z bloku „zielonego” oraz nadmiar spalin z kolektora zbiorczego spalin, których nie przejmie IOS. Przewodem C - odprowadzane są spaliny odsiarczone w absorberze C lub nieoczyszczone jeżeli otwarta jest kłapa obejściowa absorbera C. Przewodem D - odprowadzane są spaliny odsiarczone w absorberze D lub nieoczyszczone jeżeli otwarta jest kłapa obejściowa absorbera D. Na każdym przewodzie komina zainstalowano pomiar przepływu, temperatury i ciśnienia spalin oraz pomiary chemiczne stężeń emitowanych w spalinach zanieczyszczeń, a w szczególności: pyłów, SO<sub>2</sub>; CO; NO<sub>x</sub>, a także zawartości tlenu.

##### **4.16.1. Budowa komina**

Trzon komina

Trzon żelbetowy cylindryczny, o stałej średnicy zewnętrznej, wykonany w technologii ślizgowej.

Charakterystyka geometryczna trzonu:

- wysokość, liczona od poziomu terenu (0,00m)  $H = 147,0$  m
- średnica zewnętrzna, stała  $Dz = 21,0$  m
- średnica wewnętrzna  $Dw = 20,4$  m
- grubość ściany trzonu  $t = 0,30$  m
- otwory wlotowe kanałów spalin o średnicy 8,5 m
  - na wysokości +15,0 m dla przewodu A
  - na wysokości +28,0 m dla przewodów B i C
  - otwór montażowy 8,5 x 9,5 m na poz. 0,00.

Charakterystyka materiałowa trzonu:

- beton B30
- stal A-IIIN RB500W.

#### 4.16.2. Przewody kominowe

Dwa przewody C i D odprowadzają spaliny odsiarczone o temperaturze około 90°C, przy czym w czasie awarii lub postoju IOS do przewodów są wprowadzane spaliny gorące, nieodsiarczone, o temperaturze maksymalnej 163°C. Trzeci przewód B odprowadza okresowo spaliny nieodsiarczone gorące, o temperaturze maksymalnej 163°C oraz spaliny z Zielonego Bloku. Przewody C i D wykonane są ze stali S235JRG2 (St3S) i zabezpieczone odpowiednią powłoką chemoodporną CEILCOTE 282 Flakeline.

- Przewód B wykonany jest ze stali 10HNAP (CORTEN A) z odpowiednimi naddatkami korozyjnymi. Tylko w strefie górnej, na odcinku 8,0 m, przewód wykonany jest ze stali kwasoodpornej.

Każdy przewód stalowy składa się z dwóch odcinków – górnego i dolnego. Odcinek górny zawieszony jest na górnym stropie nośnym na poz. +139,5 m. Odcinek dolny zawieszony jest na dolnym stropie nośnym na poz. +46,0 m. Oba odcinki połączone są kompensatorem na poz. +47,5 m. Obciążenie z przewodów na stropy przekazywane jest przez pierścieniową konstrukcję wsporczą. Stateczność ogólną przewodów zapewniają podpory poziome, pionowo-przesuwne, usytuowane na stropach pośrednich.

Przewody w dolnej części są wyposażone w instalację odprowadzania skroplin. W górnej strefie wylotowej przewody C i D posiadają tzw. łapacz kropel, w celu zmniejszenia wpływu

agresywności chemicznej odsiarczonych spalin na konstrukcję górnej części kominu. Powyżej stropu górnego przewody kominowe są osłonięte elementami rurowymi z blachy kwasoodpornej, wzmocnionymi przeciw owalizacji.

Na całej wysokości przewody kominowe są od zewnątrz osłonięte izolacją termiczną. Zadaniem izolacji termicznej jest utrzymanie stałej temperatury spalin w przewodach oraz, w przypadku spalin gorących, również zapewnienie bezpiecznej obsługi kominu.

Poniżej podano przyjęte grubości blachy „t” przewodów kominowych wraz uwzględnionymi naddatkami korozyjnymi „t<sub>d</sub>”:

Przewody C i D	- stal S235JRG2	t = 5,0 mm (t <sub>d</sub> = 1,5 mm)
	- stal kwasoodporna (głowica)	t = 4,0 mm (t <sub>d</sub> = 2,0 mm)
Przewód B	- stal 10HNAP (Corten A)	t = 8,0 mm (t <sub>d</sub> = 6,0 mm)
	- stal kwasoodporna (głowica)	t = 4,0 mm (t <sub>d</sub> = 2,0 mm)

## 5. Parametry techniczne IOS

### 5.1. Charakterystyka spalnego paliwa

#### 5.1.1. Charakterystyka spalnego węgla

Tabela 3. Charakterystyka ogólna spalnego węgla

ANALIZA WĘGLA			
STAN ROBOCZY			
	Jednostka	Wartości minimalne	Wartości maksymalne
Wartość opałowa	kJ/kg	18 571,00	20 415,00
Węgiel	%	47,20	60,10
Siarka	%	0,69	1,36
Wilgoć	%	9,00	15,30
Popiół	%	20,05	30,10
ANALIZA ELEMENTARNA			
Węgiel	%	51,20	65,20
Części lotne	%	24,87	28,44
Wilgoć	%	1,70	8,20
Popiół	%	19,50	32,70
Wodór	%	3,82	4,90
Azot	%	1,05	1,11
Siarka	%	0,60	1,58

Tabela 4. Wybrane parametry średnie węgla podawanego do spalania w latach 2016-2018

Parametr	Wartości średnie w latach			Jednostka
	2016	2017	2018	

*Handwritten signature*

Wartość opałowa	20 459,4	19 954,4	19 877,6	kJ/kg
Zawartość popiołu	23,6	24,9	25,6	%
Zawartość siarki	1,0	1,1	1,0	%

Tabela 5. Charakterystyka ogólna spalanego węgla w postaci mułów

Nr próbki	Stan roboczy				
	Wartość opałowa	Zawartość popiołu	Zawartość siarki całkowitej S <sub>t</sub>	Wilgoć całkowita W <sub>t</sub>	Wilgoć przemijająca W <sub>ex</sub> (*)
	kJ/kg	%	%	%	%
1	14267	30,8	0,74	22,4	20,1
2	10127	41,8	0,54	22,4	20,6
3	13328	33,5	0,77	21,9	20,1
4	12549	36,2	0,64	21,5	19,9
5	15575	30,7	0,46	17,7	15,5
6	24164	18,7	0,40	6,7	4,8
7	24021	18,0	0,43	7,4	5,5
8	18742	25,3	0,89	13,2	8,5

### 5.1.2. Charakterystyka spalanej biomasy

Tabela 6. Charakterystyka 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

*K. Jan*



• 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

Tabela 7. Charakterystyka peletu lub brykietu słomy

<b>Źródło</b>	Półprodukty rolne z szarej polskiej słomy: pszenicy, jęczmienia, żyta, owsa. Świeża słoma jest niedopuszczona.		
<b>Typ</b>	Śrucina lub tłoczone 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 rozmiar tłoczonych brykietów</b>			
Rozmiar brykietu, max	mm		30 x 30 x 5
Rozmiar przesiewu (< 3.15 mm)	%		<10
<b>Analizy suchych części stałych (%-wagowo):</b>			

*Handwritten signature*

• 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

**Tabela 8.** Charakterystyka peletu ze słonecznika

Źródło	Półprodukty rolne z Polski		
Type	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 mięknienia popiołu (warunki redukcyjne)	°C	1 430	> 1 400
<b>Wymagany rozmiar śruciny:</b>			
• Średnica śrutu	mm		4 ... 12
• Długość śrutu	mm		Max. 25

*Handwritten signature*

• 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

**Tabela 9. Charakterystyka 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

*Handwritten signature*

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

### Olej opałowy ciężki (mazut)

Tabela 10. Wybrane parametry oleju opałowego ciężkiego

Parametr	Wartość	Jednostka
Wartość opałowa	min 40 000	kJ/kg
Lepkość kinematyczna	max 22	cSt przy 100°C

*Handwritten signature*

Zawartość siarki	max 1,0	%
Temperatura zapłonu w otwartym tyglu	min 120	°C
Gęstość	9,75	g/cm <sup>3</sup> przy 20°C

## 5.2. Charakterystyka spalin do absorberów IOS

Tabela 11. Parametry spalin przed IOS

Parametr	Wartość	Jednostka
Maksymalne natężenie przepływu spalin dla jednego absorbera	2800	kNm <sup>3</sup> /h
Minimalne natężenie przepływu spalin dla jednego absorbera	1400	kNm <sup>3</sup> /h
SO <sub>2</sub>	1 300 ÷ 3 500	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>s</sub>
NO <sub>x</sub>	do 200	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>sr</sub>
Zawartość pyłu w spalinach*	15 ÷ 65	mg/m <sup>3</sup>
Stężenie HCl w spalinach**	111,8 - 259,8	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>sr</sub> (w zależności od zawartości chloru w węglu)
Stężenie HF w spalinach**	13,2÷52,9	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>sr</sub> (w zależności od zawartości Fluoru w węglu)
O <sub>2</sub>	5,0 + 8,5	% objętościowo
H <sub>2</sub> O	6 ÷ 8	% objętościowo
Ciśnienie w kolektorze zbiorczym spalin do IOS ***	- 6,8	mm H <sub>2</sub> O
Temperatura średnia spalin w kolektorze zbiorczym przed IOS ***	137	°C
Temperatura maksymalna spalin w kolektorze zbiorczym przed IOS	163	°C

\* Zamawiający planuje modernizację Elektrofiltrów w wyniku której poziom pyłu w kolektorze zbiorczym spalin przed IOS nie przekroczy 40 mg/Nm<sup>3</sup><sub>sr</sub>

\*\* Wartości minimalne i maksymalne z pomiarów realizowanych w dniach 20-21.10.2017 oraz 17.04.2018 i 20/21.04.2018 (Szczegółowe wyniki pomiarów zamieszczono w Załącznikach do niniejszej specyfikacji).

\*\*\* Wartość średnia w okresie od 01.01.2015 do 10.06.2018

## 5.3. Parametry kamienia i mlecza wapiennego

Tabela 12. Graniczne parametry kamienia wapiennego używanego do produkcji mlecza wapiennego.

Zawartość CaCO <sub>3</sub>	min 96%
Zawartość MgCO <sub>3</sub>	max 2,0%
Zawartość SiO <sub>2</sub>	max 2,8%
Zawartość Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	max 0,45%
Zawartość Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	max 0,35%
Zawartość wilgoci	max 10,0%
Granulacja	20 * 60 mm
Podziarno <20 mm	max 25%
Twardość	HV30 < 75

*[Handwritten signature]*

## Rozkład ziaren kamienia wapiennego po przemiele

- min. 99% przepustu < 63 [ $\mu\text{m}$ ]
- min. 93% przepustu < 40 [ $\mu\text{m}$ ]

W Załączniku nr 9 pokazano pomiary granulometryczne dla mlecza wapiennego.

**Tabela 13.** Parametry średnie mlecza wapiennego w poszczególnych latach według prowadzonych analiz.

Parametr	Wartości średnie w latach			Jednostka
	2016	2017	2018	
Gęstość	1220	1222	1235	kg/m <sup>3</sup>
Części stałe	350,87	354,65	375,16	g/l
Części stałe	28,75	28,91	30,35	% mas.
CaCO <sub>3</sub>	97,24	97,24	97,47	% mas.
SiO <sub>2</sub> +NR	1,79	1,90	1,92	% mas.

### 5.4. Woda procesowa

Jako woda procesowa na Instalacji IOS jest podstawowo używana woda ze zbiornika buforowego zlokalizowanego w obrębie składowisko odpadów paleniskowych Pióry, a interwencyjnie woda z rzeki Wisły. Podstawowe parametry średnie na podstawie prowadzonych analiz dla obu źródeł wody procesowej podano w poniższych tabelach. Woda pobierana z obu źródeł jest filtrowana. Stacja filtrów jest wyposażona w trzy filtry typu RF3-1-EPT1-NG-N-1-1-O/K5500-1 produkcji niemieckiej firmy HYDAC, w wykonaniu stalowym na ciśnienie robocze 1,6 MPa i wydatkiem hydraulicznym 250 m<sup>3</sup>/h (każdy), przy selektywności 0,5 mm, z automatycznie sterowanym systemem samooczyszczania.

**Tabela 14.** Parametry wody ze zbiornika buforowego wg analiz z lat 2016-2017

Parametr	Wartość	Jednostka
Temperatura	5 - 27	°C
pH	8 - 9,8	-
Indeks chemicznego zapotrzebowania tlenu SP-ChZT	13,2 - 22,5	mg/l O <sub>2</sub>
Stężenie sumaryczne wapnia i magnezu (twardość ogólna)	2,4 - 9,06	mmol/l
Stężenie wapnia (twardość wapniowa)	1,9 - 8,47	mmol/l
Zasadowość ogólna	0,9 - 2,81	mmol/l H <sup>+</sup>
Stężenie żelaza ogólnego	0,05 - 0,31	mg/l
Stężenie azotu amonowego	0,1 - 0,74	mg/l
Stężenie chlorków	151 - 396	mg/l
Stężenie siarczanów	73,7 - 759	mg/l
Zawiesina	8,7 - 29	mg/l
Substancje rozpuszczone	680 - 2082	mg/l



**Tabela 15.** Parametry wody z rzeki Wisły wg analiz z lat 2016-2017

Parametr	Wartość	Jednostka
Temperatura	2 - 27	°C
pH	7,5 – 8,5	-
Indeks chemicznego zapotrzebowania tlenu SP-ChZT	15,6 – 35	mg/l O <sub>2</sub>
indeks nadmanganianowy CHZT (IMn)	3,16 – 6,4	mg/l O <sub>2</sub>
biochemiczne zapotrzebowanie tlenu po 5 dobach BZT 5 (*)	1,55 - 5,6	mg/l O <sub>2</sub>
Stężenie sumaryczne wapnia i magnezu (twardość ogólna)	1,73 – 3,87	mmol/l
Zasadowość ogólna	1,65 – 3,73	mmol/l H <sup>+</sup>
Stężenie chlorków	62,4 - 615	mg/l
Stężenie siarczanów	35,7 – 112,9	mg/l
Zawiesina	11 - 86	mg/l
Substancje rozpuszczone	288 - 1415	mg/l

#### 5.5. Parametry jakościowe gipsu otrzymanego z procesu odsiarczania spalin

**Tabela 16.** Parametry średnie gipsu wyprowadzanego z absorberów IOS w poszczególnych latach według prowadzonych analiz.

Parametr	Wartości średnie w latach			Jednostka
	2016	2017	2018	
Wilgoć	7,21	7,19	7,14	% mas.
Cl	127	145	141	ppm
CaSO <sub>4</sub> *2H <sub>2</sub> O	96,8	96	96,1	% mas.
CaCO <sub>3</sub>	1,19	1,24	1,77	% mas.
SiO <sub>2</sub> +NR	0,75	0,77	0,86	% mas.
pH	7,86	7,97	7,89	-

**Tabela 17.** Parametry średnie zawiesiny gipsowo-wapiennej w pętlach zasilania wirówek dla absorberów IOS w poszczególnych latach według prowadzonych analiz.

Parametr	Wartości średnie w latach			Jednostka
	2016	2017	2018	
Gęstość	1163	1159	1167	kg/m <sup>3</sup>
Części stałe	228,38	225	240,5	g/l
Części stałe	19,62	19,33	20,46	% mas.
CaCO <sub>3</sub>	2,78	3,35	4,33	% mas.
SiO <sub>2</sub> +NR	1,5	1,31	1,71	% mas.
pH	5,73	5,75	5,59	-
Cl	26081	24724	30800	mg/l
F	5,01	2,71	3,95	mg/l

*Handwritten signature: JGM*

## 5.6. Ścieki z oczyszczalni IOS

**Tabela 18.** Parametry ścieków po oczyszczalni ścieków IOS wg. analizy Energopomiar Gliwice z dnia 30.11.2017.

Parametr	Norma	Jednostka	Wartość
Zawiesina ogólna	PN-EN 872:2007+Ap1:2007	mg/dm <sup>3</sup>	19,2
Indeks chem. zapotrzebowania tlenu	PN-ISO 15705:2005	mg/dm <sup>3</sup> O <sub>2</sub>	258
Azot amonowy jako NNH <sub>4</sub>	PN-ISO 7150-1:2002	mg/dm <sup>3</sup>	5,03
Amoniak jako NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	PN-ISO 7150-1:2002	mg/dm <sup>3</sup>	6,48
Azot ogólny	IB_TL_36_02 z dnia 07.10.2010	mg/dm <sup>3</sup>	66,1
Chlorki jako Cl <sup>-</sup>	PN-EN ISO 10304-1:2009 + AC 2012	mg/dm <sup>3</sup>	21509
Fluorki jako F <sup>-</sup>	PN-EN ISO 10304-1:2009 + AC 2012	mg/dm <sup>3</sup>	< 0,20
Siarczany jako SO <sub>4</sub>	2- PN-EN ISO 10304-1:2009 + AC 2012	mg/dm <sup>3</sup>	834
Siarczyny jako SO <sub>3</sub>	2- IB_TL_36_02 z dnia 07.10.2010	mg/dm <sup>3</sup>	< 1,0
Siarczki jako S <sub>2</sub> <sup>-</sup>	IB_TL_11_02 z dnia 05.01.2011	mg/dm <sup>3</sup>	< 0,001
Cynk jako Zn	PN-EN ISO 11885:2009	mg/dm <sup>3</sup>	0,024
Kadm jako Cd	PN-EN ISO 11885:2009	mg/dm <sup>3</sup>	0,003
Miedź jako Cu	PN-EN ISO 11885:2009	mg/dm <sup>3</sup>	< 0,001
Ołów jako Pb	PN-EN ISO 11885:2009	mg/dm <sup>3</sup>	< 0,001
Nikiel jako Ni	PN-EN ISO 11885:2009	mg/dm <sup>3</sup>	0,036
Chrom jako Cr	PN-EN ISO 11885:2009	mg/dm <sup>3</sup>	0,008
Rtęć jako Hg	PN-EN 1483:2007	mg/dm <sup>3</sup>	0,00021
Bor jako B	PN-EN ISO 11885:2009	mg/dm <sup>3</sup>	69,9
Arsen jako As	PN-EN ISO 11885:2009	mg/dm <sup>3</sup>	0,02

*HP Jak*

Ogólny węgiel organiczny OWO	PN-EN 1484:1999	mg/dm <sup>3</sup>	57,2
------------------------------	-----------------	--------------------	------

## 6. Przedmiot zamówienia - wymagany zakres, dostaw, robót i usług Wykonawcy

Wykonanie Modernizacji Instalacji Odsiarczania Spalin (IOS) w ENEA Elektrownia Połaniec S.A." 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 SO<sub>2</sub> oraz pyłu.

Poniżej podano wymagane parametry gwarantowane w zakresie emisji dla spalin oczyszczonych na wylocie z instalacji odsiarczania spalin IOS dla każdego z absorberów po modernizacji:

- emisja SO<sub>2</sub> ≤ 120 mg/Nm<sup>3</sup><sub>sr.</sub>,
- emisja pyłu ≤ 7 mg/Nm<sup>3</sup><sub>sr.</sub>

Wskazane powyżej wartości muszą być zapewnione dla spalin suchych w warunkach referencyjnych przeliczonych na 6% O<sub>2</sub>.

Wykonawca zrealizuje kompleksowo przedmiot zamówienia we wszystkich branżach „pod klucz” zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Zaproponowane rozwiązania technologiczne modernizacji absorberów IOS będą spełniały wszystkie krajowe przepisy bezpieczeństwa, oraz normy w zakresie eksploatacji.

Wykonawca zagwarantuje terminową realizację modernizacji absorberów IOS, z terminowym przekazaniem jej Zamawiającemu w wyznaczonych terminach.

Osiągnięte efekty modernizacji absorberów IOS C i D powinny być potwierdzone w pomiarach gwarancyjnych pomiarami QAL2 według Normy PN-EN 14181-2017 dla aparatury pomiarowej AMS, wykonanych przez laboratorium akredytowane na zgodność z normą PN-EN ISO 17025-2017.

**UWAGA!** W ramach modernizacji absorberów IOS dla celów osiągnięcia określonych powyżej parametrów gwarantowanych oczyszczonych spalin Zamawiający nie dopuszcza używania metod polegających na użyciu kwasów organicznych do procesu odsiarczania tj. kwasu mrówkowego, cytrynowego czy adypinowego lub podobnych substancji wspomagających proces absorpcji SO<sub>2</sub> jako pośrednią lub bezpośrednią technologię modernizacji instalacji odsiarczania.

### 6.1. Szczegółowe wymagania dla zakresu przedmiotu zamówienia

- 1) Realizacja przedmiotu zamówienia opisanego powyżej 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 SO<sub>2</sub> oraz pyłu. Przez realizację zakresu prac w formule „pod klucz” należy rozumieć iż w zakresie przedmiotu zamówienia należy wykonać: wszystkie prace przygotowawcze, inwentaryzacyjne, projektowe, montażowe, demontażowe, budowlane, rozruchowe i szkoleniowe, uzyskać w imieniu Zamawiającego wszelkie wymagane prawem pozwolenia do realizacji całości prac, zapewnić dostawę i rozładunek na miejscu kompletu urządzeń i materiałów, jak również dokonać

*[Handwritten signature]*

wszelakich niezbędnych przeróbek istniejących układów technologicznych, usunięcia wszelkich kolizji z konstrukcjami, instalacjami i urządzeniami Zamawiającego (jeżeli będzie to niezbędne dla wykonania Robót Wykonawcy i/lub wymagane w związku z technologią prowadzonych robót), dokonać przekazania poszczególnych instalacji do eksploatacji wraz z kompletem dokumentacji powykonawczej, jakościowej, DTR oraz instrukcjami eksploatacji w zakresie obsługi, konserwacji, remontów i kontrolno-pomiarowym.

- 2) Oferowana technologia zapewni długie okresy ciągłej pracy absorberów między remontami oraz krótkie czasy postojów remontowych. Obecnie Zamawiający realizuje dwa planowe postoje remontowe dla każdego z absorberów w ciągu roku, które trwają w odpowiednio około 10 i 4 dni. Zakłada się że po modernizacji absorberów częstotliwość oraz czas trwania postojów remontowych nie zwiększy się.
- 3) Wszelakie nowe elementy lub urządzenia zamontowane w ramach modernizacji absorberów w ich wnętrzu lub obrębie nie mogą uniemożliwiać dostępu do istniejących urządzeń lub elementów absorberów w celu przeprowadzenia ich inspekcji, konserwacji lub remontów. Z uwagi na ograniczone czasowo postoje remontowe absorberów IOS nie dopuszcza się możliwości zapewnienia wspomnianego powyżej dostępu do istniejących urządzeń lub elementów w celu przeprowadzenia ich inspekcji, konserwacji lub remontów po wcześniejszym demontażu urządzeń lub elementów nowo zabudowanych w ramach modernizacji.
- 4) W ramach zamówienia Wykonawca dokona niezbędnych analiz, ekspertyz budowlanych istniejących konstrukcji budowlanych w rejonie absorberów oraz konstrukcji samych absorberów w celu potwierdzenia możliwości ich dociążenia, przebudowy, rozbudowy itp. Wspomniane powyżej analizy oraz ekspertyzy zostaną wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia w tym zakresie. W przypadku kiedy wspomniane analizy wykażą konieczność wzmocnienia lub przebudowy istniejących konstrukcji całość prac z tym związanych będzie stanowiła zakres Wykonawcy w ramach przedmiotowego zamówienia.
- 5) Zastosowana technologia modernizacji absorberów powinna poprawiać rozkład przepływów spalin oraz stężeń  $SO_2$  i pyłu w przekrojach absorberów, w tym w części wylotowej przed eliminatorem mgły. Aktualne wyniki pomiarów siatkowych wskazują bowiem na nierównomierny rozkład przepływów oraz stężeń  $SO_2$  i pyłu w przekrojach pomiarowych wewnątrz istniejących absorberów. Maksymalne dopuszczalne rozbieżności prędkości przepływu spalin oraz stężeń  $SO_2$  i pyłu po modernizacji wynoszą  $\pm 25\%$ .
- 6) Zastosowane rozwiązania techniczne w ramach modernizacji absorberów powinny zabezpieczać eliminatory mgły przed zabrudzaniem się ich powierzchni powodującym dodatkowe spadki ciśnienia oraz wzrost oporów przepływu spalin. Obecnie Zamawiający z uwagi na okresowe zabrudzanie głównie elementów górnej warstwy istniejących eliminatorów mgły, nie podlegających płukaniu w trakcie normalnej eksploatacji absorberów jest zmuszony do ich okresowego mycia wysokociśnieniowego (co kilka miesięcy), co powoduje konieczność postojów absorberów. W opinii Zamawiającego powodem opisanych powyżej problemów jest porywanie piany z powierzchni zawiesiny wskutek stosunkowo dużej prędkości przepływu spalin oraz brak elementów lub czynników procesowych w wieży wylotowej absorbera, które pozwoliłyby zminimalizować zjawisko porywania i unoszenia piany.



- 7) W zakresie przedmiotu zamówienia Wykonawca dostarczy oraz dokona wymiany istniejących krutek intensyfikacji kontaktu zawiesziny gipsowo-wapiennej ze spalinami na obu poziomach w wieży wlotowej absorbera, chyba że oferowana technologia modernizacji absorberów będzie zakładała ich usunięcie lub modyfikację. Materiał dla krutek intensyfikacji powinien zostać odpowiednio dobrany do środowiska oraz warunków ich pracy z zapewnieniem odpowiedniego stopnia odporności na zużycie ściernie w celu zapewnienia ich długiego okresu użytkowania. Minimalny okres gwarancji dla nowych krutek intensyfikacji jeżeli będą podlegały wymianie lub modyfikacji określono w punkcie 8.6, poz. 2).
- 8) Oferowana technologia modernizacji absorberów nie spowoduje wzrostu spadku ciśnienia na całym absorberze IOS dla każdego z absorberów powyżej **40 [mbar]** w trakcie normalnej eksploatacji IOS z uwagi na parametry blokowych wentylatorów spalin WS oraz wentylatorów wspomagających absorberów. W ramach realizacji zamówienia Wykonawca dokona analizy oporów przepływu spalin i spadków ciśnień dla absorbera C i D przed i po planowanej modernizacji w celu zapewnienia wdrożenia odpowiedniej technologii dla zachowania powyższego warunku.
- 9) Zamawiający wymaga aby po modernizacji absorberów praca każdego z nich w sposób ciągły z maksymalnym obciążeniem i przy spełnieniu wszystkich parametrów gwarantowanych określonych w punkcie 8.5 była możliwa przy jednej pompie recyrkulacyjnej zawiesziny gipsowo-wapiennej pozostającej w rezerwie, na wypadek ewentualnych problemów technicznych z pozostałymi pompami. Z uwagi na powyższy warunek w ramach zamówienia Wykonawca jeżeli będzie to wymagane, dostarczy i zamontuje dla każdego z absorberów IOS dodatkowe pompy recyrkulacji zawiesziny gipsowo-wapiennej wraz z napędami (minimum jedna dodatkowa pompa recyrkulacyjna na absorber), które będą zasilaty zawiesiną pobieraną z absorbera istniejący wspólny kolektor recyrkulacji zawiesziny zasilany obecnie z istniejących czterech pomp recyrkulacji lub niezależny poziom zraszania przeciwpądowego spalin, który zostanie wykonany w ramach zamówienia. Istniejące absorbery są wyposażone w króciec ssawny z wnętrza absorbera oraz króciec tłoczny na kolektorze zbiorczym recyrkulacji zawiesziny jak również fundament do podłączenia i zabudowy dodatkowej pompy recyrkulacji zawiesziny. W ramach zabudowy dodatkowych pomp recyrkulacji zawiesziny Wykonawca wykona ich kompleksową instalację zasilania elektrycznego oraz sterowania i wizualizacji łącznie z wprowadzeniem niezbędnych zmian w systemie OVATION sterowania i wizualizacji IOS. Na rurociągach przed i za pompami należy zabudować kompensatory oraz przepustnice odcinające z napędem elektrycznym wraz z niezbędnym układem ich zasilania elektrycznego i sterowania z nadrzędnego systemu sterowania i wizualizacji IOS DCS OVATION. W przypadku zabudowy dodatkowych pomp recyrkulacyjnych na istniejące kolektory recyrkulacji zawiesziny parametry tych pomp powinny odpowiadać parametrom pomp obecnie zabudowanych natomiast w przypadku zabudowy dodatkowych pomp, które będą zasilaty zawiesiną niezależnie poziomy zraszania przeciwpądowego spalin ich parametry Wykonawca powinien dobrać adekwatnie do potrzeb.
- 10) Wykonawca dostarczy i zamontuje wewnątrz absorbera do jego konstrukcji kosze ssawne przed zwężką ssawną każdej z istniejących czterech pomp recyrkulacyjnych oraz dla dodatkowej piątej pompy recyrkulacyjnej, która będzie ewentualnie

*Handwritten signature*



zabudowana w ramach zamówienia. Konstrukcja koszy ssawnych musi być wykonana z materiału dostosowanego do środowiska panującego wewnątrz absorbera oraz zaprojektowana do przeniesienia obciążeń występujących w trakcie normalnej pracy jak również uruchamiania i odstawiania pomp recyrkulacyjnych. Kosze muszą posiadać włązy umożliwiające dokonywanie ich inspekcji oraz czyszczenia w trakcie postojów absorbera bez konieczności ich demontażu. Powierzchnia otworów ssawnych koszy powinna być tak dobrana aby zapewniała możliwość nieprzerwanej eksploatacji pomp recyrkulacyjnych zawiesiny gipsowo-wapiennej w normalnej eksploatacji absorbera przez okres 1 roku bez konieczności czyszczenia koszy nawet w przypadku ich częściowego zatkania.

- 11) Wykonawca zagospodaruje w zakresie przedmiotu zamówienia wszystkie powstałe odpady w związku z realizacją prac za wyjątkiem złomu stalowego i złomu kablowego, który należy przekazać na magazyn Zamawiającego na terenie Elektrowni.

**UWAGA!** Opisy usług, zakresów dostaw i zobowiązań Wykonawcy przedstawione w niniejszej specyfikacji należy traktować jako niewyczerpujące. Określony zakres przedmiotu zamówienia obejmuje zobowiązania Wykonawcy do realizacji wszystkich prac, dostaw i usług, które są potrzebne dla spełnienia wszystkich wymagań określonych w niniejszej specyfikacji nawet, jeśli niektóre pozycje nie byłyby wyraźnie wyspecyfikowane. Zobowiązania Wykonawcy obejmują również koordynację wszystkich działań zapewniających, że projekt jest w pełni zgodny z obowiązującym prawem i przepisami oraz koordynację działań swoich podwykonawców.

Zobowiązania Zamawiającego są ściśle ograniczone do tych, które są w jakikolwiek sposób wymienione w niniejszej specyfikacji.

## **6.2. Granice dostaw**

### **6.2.1. Branża mechaniczno-technologiczna**

W zakresie modernizacji należy wykonać wszystkie prace demontażowe i montażowe urządzeń oraz elementów instalacji technologicznej absorberów IOS niezbędne do wykonania modernizacji absorberów zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji. W ramach montażu nowych lub modernizacji istniejących urządzeń bądź elementów IOS należy przewidzieć oraz wykonać niezbędne konstrukcje oraz urządzenia dla celów zapewnienia odpowiednio dostępu do urządzeń i elementów instalacji oraz do mechanizacji ich remontowalności.

W ramach przedmiotu zamówienia należy również zapewnić odtworzenie elementów zdemontowanych bądź uszkodzonych w trakcie modernizacji, odtworzenie powłok antykorozyjnych, chemoodpornych oraz izolacji termicznej i dźwiękochłonnej.

W celu potwierdzenia osiągnięcia przez zmodernizowane absorbery wymaganych parametrów gwarantowanych dla każdego z absorberów IOS, w tym spadku ciśnienia na całym absorberze oraz wymaganych poziomów hałasu od urządzeń w trakcie ich eksploatacji w pełnym zakresie obciążeń wskazanym w Tabeli 19 Zamawiający zleci wykonanie przez niezależną jednostkę pomiarów parametrów gwarantowanych.



W zakresie Wykonawcy będzie natomiast wykonanie wszystkich niezbędnych dodatkowych króćców pomiarowych (poza aktualnie istniejącymi), które będą wymagane dla prawidłowego wykonania pomiarów gwarancyjnych zgodnie z wymogami określonymi w SIWZ II.

#### **6.2.2. Branża elektryczna**

W zakresie prac modernizacyjnych absorberów jest kompleksowe wykonanie instalacji zasilania elektrycznego dla nowych lub modernizowanych urządzeń wraz z niezbędną instalacją uziemiającą, oświetleniową itd. pozwalające na prawidłową eksploatację absorberów IOS, a w tym m.in. dostawy i montaż urządzeń, wszelkiej wymaganej aparatury, okablowywania, modernizacja i doposażenie istniejących rozdzielnic (obwody pierwotne i wtórne), wykonanie nastaw zabezpieczeń, itp. jak również ewentualna wymiana transformatorów zasilających rozdzielnię na obiekcie IOS wraz z wymianą okablowania zasilania rozdzielni jeżeli będzie to wymagane z uwagi na wysokość zapotrzebowania mocy dla nowo zabudowanych lub modernizowanych urządzeń.

Granicą dostaw są wskazane przez Zamawiającego miejsca przyłączenia energii elektrycznej. W zakresie robót Wykonawcy jest doposażenie/modernizacja wskazanych miejsc przyłączenia energii elektrycznej, a w tym min. wymiana aparatury, wymiana okablowania, wymiana transformatorów zasilających rozdzielnie jeżeli będzie to wymagane – wymaga uzgodnienia z właściwymi służbami Zamawiającego na etapie przygotowania oferty.

Prace należy wykonać w standardzie obowiązującym na modernizowanym obiekcie oraz zachować unifikację zastosowanej aparatury i urządzeń.

#### **6.2.3. Branża AKPiA**

W zakresie części AKPiA jest wykonanie kompleksowej instalacji sterowania i kontroli dla zmodernizowanych absorberów IOS włącznie z modyfikacjami istniejącego systemu nadrzędnego sterowania IOS w celu zapewnienia wymaganej funkcjonalności w związku z wprowadzonymi zmianami technologicznymi, a w tym m.in. dostawy i montaż okablowania, aparatury, urządzeń, modernizacja istniejących układów sterowania, zabezpieczeń i pomiarów.

Prace należy wykonać w standardzie obowiązującym na modernizowanym obiekcie oraz zachować unifikację zastosowanej aparatury i urządzeń. Zakres modernizacji sprzętowej, kablowej i programowej obejmuje system sterowania DCS absorberów IOS (OVATION) oraz wszystkie systemy powiązane z instalacją w zakresie wynikającym z modernizacji IOS.

Oprogramowanie będzie zgodne ze wszystkimi wymaganiami nakładanymi na systemy monitoringu emisji przez obowiązujące uregulowania prawne oraz będzie kompatybilne z istniejącym systemem sterowania IOS w Elektrowni Połaniec.

#### **6.2.4. Branża budowlana**

W zakresie prac budowlanych znajdują się wszystkie prace modernizacyjne wynikające z zatwierdzonego projektu budowlanego oraz projektów: podstawowego i wykonawczego, w tym także ewentualne wzmocnienia i przeróbki istniejącej konstrukcji absorberów IOS, wszystkie przekładki istniejących instalacji podziemnych i nadziemnych, fundamenty, konstrukcje stalowe lub żelbetowe.

*Handwritten signature*

Prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz sztuką budowlaną, w standardzie obowiązującym na modernizowanym obiekcie lub wyższym.

## **7. Wymagania w zakresie realizacji przedmiotu zamówienia**

### **7.1. Wymagania ogólne w zakresie realizacji prac**

- 1) Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację całości prac modernizacyjnych w ramach Przedmiotu zamówienia (we wszystkich branżach) zgodnie z projektem budowlanym (jeżeli będzie wymagany), podstawowym i wykonawczym oraz wymaganiami niniejszej specyfikacji.
- 2) Prace będące przedmiotem Umowy będą prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami, uzgodnionymi harmonogramami lub terminami oraz zaleceniami i wytycznymi Zamawiającego. W przypadku zagrożenia związanego z niedotrzymaniem terminu zakończenia wykonywanych zaplanowanych Prac Wykonawca w formie pisemnej powiadomi o tym Zamawiającego z wyprzedzeniem.
- 3) Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni, fachowy personel niezbędny do przeprowadzenia wszystkich prac modernizacyjnych.
- 4) Dla celów realizacji prac Wykonawca zapewni wszelaki wymagany sprzęt, materiały i narzędzia do realizacji prac, a także transport poziomy i pionowy oraz rozładunek i załadunek wszelakich dostarczanych, montowanych lub demontowanych elementów.
- 5) Modernizację należy zrealizować zgodnie i w zakresie opracowanej dokumentacji technicznej łącznie z:
  - Wykonaniem niezbędnych prób i odbiorów;
  - Przygotowaniem dokumentacji dla UDT i TDT jeżeli będzie wymagana;
  - Wykonaniem kompleksowej instalacji zasilania elektrycznego, sterowania i wizualizacji oraz rozruchu AKPiA łącznie ze strojeniem i optymalizacją układów regulacji.
  - Wykonaniem rozruchu i ruchu próbnego zmodernizowanej instalacji we współpracy ze służbami Zamawiającego ;
  - Szkoleniem personelu Zamawiającego w zakresie obsługi, konserwacji i remontów .
- 6) Modernizacja poszczególnych absorberów IOS po stronie mechanicznej będzie uznana za zakończoną jeżeli wszystkie elementy i urządzenia będą prawidłowo zamontowane i oznakowane zgodnie z dokumentacją co zostanie potwierdzone przez służby Zamawiającego odpowiednimi protokołami odbiorów częściowych.
- 7) Po stronie elektrycznej i AKPiA modernizacja będzie uznana za zakończoną, jeżeli wszystkie urządzenia i instalacje kablowe tych branż zostaną zamontowane oraz wykonane zostaną wszystkie niezbędne pomiary i próby. Sprawdzone zostanie sterowanie miejscowe i zdalne wszystkich urządzeń.
- 8) Modernizacja obejmuje również wykonanie lub odtworzenie izolacji termicznej każdego z absorberów IOS.
- 9) Wykonawca będzie zobowiązany w umowie do:
  - przeszkolenia swoich pracowników w zakresie bhp, ppoż. i wewnętrznych przepisów obowiązujących u Zamawiającego (przy współudziale służb Zamawiającego),

- przedłożenia Zamawiającemu na bieżąco aktualizowanego imiennego wykazu osób, którymi będzie się posługiwał przy wykonywaniu Umowy, w tym osób zatrudnionych u podwykonawców,
  - stosowania się do przepisów, instrukcji i zarządzeń wewnętrznych obowiązujących na terenie Zamawiającego,
  - opracowania instrukcji bezpiecznego wykonania robót, dostosowanej do instrukcji organizacji bezpiecznej pracy obowiązującej u Zamawiającego,
  - prowadzenia prac zgodnie z instrukcją organizacji bezpiecznej pracy obowiązującą u Zamawiającego.
  - segregacji, transportu i odzysku lub unieszkodliwienia na swój koszt wytwarzanych odpadów zgodnie z przepisami ustawy o odpadach oraz wymaganiami Zamawiającego,
  - używania do wykonania prac materiałów nie zawierających włókien ceramicznych ogniotrwałych RCF,
  - wyznaczenia Przedstawicieli Wykonawcy upoważnionych do dokonywania uzgodnień z Zamawiającym w okresie realizacji Prac.
  - ustanowienia nadzoru posiadającego stosowne uprawnienia do prowadzenia i organizacji prac w rozumieniu instrukcji bezpiecznej pracy oraz koordynacji prac wg art.208 KP,
  - informowania o wypadkach przy pracy i zdarzeniach potencjalnie wypadkowych oraz pisemnego informowania Zamawiającego o wnoszonych zagrożeniach na teren Zamawiającego,
  - poddawania się na wniosek Zamawiającego audytom sprawdzającym stan bhp, ochrony środowiska oraz w innym zakresie wymaganym przez Zamawiającego.
- 10) Wykonawca zabezpieczy niezbędne narzędzia, sprzęt, środki i inne wyposażenie, a także środki transportu nie będące na wyposażeniu instalacji oraz w dyspozycji Zamawiającego, konieczne do wykonania Prac, w tym specjalistyczny sprzęt, narzędzia, i inne wyposażenie w tym, również Pracowników z wymaganymi uprawnieniami do ich eksploatacji.
- 11) Wykonawca dostarczy wymagane zgodnie z Instrukcją Organizacji i Bezpiecznej Pracy obowiązującej u Zamawiającego, dokumenty zarówno na etapie składania oferty (dokument Z-7) i pozostałe konieczne przed rozpoczęciem prac na obiektach w Enea Połaniec S.A. w wymaganych terminach określonych w dokumentach dostępnych na stronie:  
<https://www.enea.pl/pl/grupaenea/o-grupie/spolki-grupy-enea/polaniec/zamowienia/dokumenty>
- 12) Wykonawca ponosi całkowitą odpowiedzialność za szkolenie i udzielanie instruktaży w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony środowiska i ppoż. zatrudnionych pracowników oraz swoich podwykonawców zgodnie z obowiązującymi przepisami i instrukcją organizacji bezpiecznej pracy oraz Instrukcją ppoż. Zamawiającego.
- 13) Wykonawca zobowiązany będzie do prowadzenia dokumentacji rozliczeniowej z zakresu gospodarki odpadami i przekazywania jej Zamawiającemu po zakończonych okresach rozliczeniowych w terminach ustalonych z Zamawiającym lub na wniosek Zamawiającego.
- 14) Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia zaplecza warsztatowego nieodzownego do wykonania przedmiotu zamówienia.
- 15) Wykonawca zobowiązany będzie do niezwłocznego informowania Zamawiającego o powstaniu sytuacji awaryjnej, która uniemożliwia prawidłowe wykonywanie przedmiotu Umowy.



- 16) W przypadku wykonywania Prac na Urządzeniach objętych gwarancjami lub rękojmią poprzedniego wykonawcy, Wykonawca będzie zobowiązany uwzględniać informacje i zalecenia dostarczone przez Zamawiającego oraz dochować szczególnej ostrożności przy wykonywaniu Prac tak, aby nie spowodować utraty przez Zamawiającego uprawnień z tytułu gwarancji lub rękojmi dla Urządzeń.
- 17) Wykonawca będzie uczestniczył w spotkaniach organizowanych przez Zamawiającego dotyczących realizacji, koordynacji i współpracy w zakresie realizacji Przedmiotu Umowy.
- 18) Harmonogram prac Wykonawcy modernizacji absorberów IOS musi uwzględniać konieczność realizacji prac przez innych wykonawców na obiekcie absorberów IOS w zakresie wymiany eliminatorów mgły i pakietów GAVO w podanych terminach postojów absorberów podanych w punkcie 7.8. Zakładany czas na realizację wymiany eliminatora mgły w wieży wylotowej absorbera wynosi około 10 dni. Zakładany czas montażu oraz demontażu szczelnego zaścielania pod obrotowym podgrzewaczem spalin GAVO, po wykonaniu którego będzie możliwa jednoczesna wymiana pakietów podgrzewacza spalin oraz realizacja innych prac wewnątrz absorberów wynosi około 15 dni. Montaż oraz demontaż szczelnego zaścielania pod obrotowym podgrzewaczem spalin GAVO będzie w zakresie Wykonawcy prac związanych z wymianą pakietów podgrzewacza jednak czas montażu i demontażu zaścielania zredukuje dostępny czas dla Wykonawcy modernizacji absorberów na realizację prac wewnątrz absorberów w trakcie planowanych postojów. Szczegółowe informacje odnośnie terminów realizacji prac podano w punkcie 7.8 SIWZ II.

## 7.2. Wymagania w zakresie AKPiA

Dla branży AKPiA Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania kompleksowej instalacji sterowania i kontroli dla zmodernizowanych absorberów IOS włącznie z modyfikacjami istniejącego systemu nadrzędnego sterowania IOS w celu zapewnienia wymaganej funkcjonalności w związku z wprowadzonymi zmianami technologicznymi.

**UWAGA!** Na obiekcie IOS znajduje się sieć powietrza sterowniczego AKPiA, z której można zasilić nowe napędy armatury sterowanej pneumatycznie.

### Wymagania szczegółowe:

- Całość dostaw, montażu i uruchomienia urządzeń automatyki i ich okablowania jest w zakresie Wykonawcy.
- Sterowanie całością dla nowo zabudowanych lub zmodernizowanych urządzeń absorberów IOS należy zrealizować w istniejącym systemie sterowania DCS Ovation-firmy Emerson instalacji IOS poprzez rozbudowę o dodatkowe moduły I/O, algorytmy i grafiki operatorskie.
- Należy przewidzieć skrzynki sterowania serwisowego i wyłączniki awaryjne.
- Dopuszcza się stosowanie skrzynek krosowych.
- Wykonawca przedstawi i uzgodni projekt AKPiA z Zamawiającym

### 7.2.1. Wymagania szczegółowe dla aparatury

Dla właściwej pracy instalacji AKPiA wymaga się, aby dostarczana aparatura spełniała następujące wymagania:

#### Przetworniki ciśnienia i różnicy ciśnień:

- Przetworniki inteligentne typu HART,
- Dwuprzewodowe, zasilane z karty systemu o sygnale wyjściowym 4...20mA,
- Napięcie zasilania 12 + 36VDC,
- Zakres temperatur pracy: -30 °C + +70 °C,
- Stopień ochrony obudowy IP 65,
- Błąd podstawowy  $\pm 0,1\%$  lub mniejszy,
- Stabilność sygnału wyjściowego  $\leq 0,25\%$  (przez pół roku),
- Dokładność pomiaru co najmniej 0,1% zakresu (wliczając błędy liniowości, histerezy i powtarzalności) i jak najmniejszy wpływ rzeczywistych warunków pracy na dokładność pomiaru.
- Szeroko zakresowy z możliwością konfiguracji zakresu,
- Przeciążalność  $\geq 125\%$  zakresu.

#### Termoelektryczne czujniki temperatury

- Typ Ni-Cr-Ni z odizolowaną spoiną pomiarową, klasy 1 wg PN -81/M-53854,
- Rodzaj obudowy, długość i średnica czujnika powinny być dobrane do miejsca zabudowy,
- Dopuszczalna temperatura głowicy  $\geq 100\text{ °C}$ ,
- Głowice łączeniowe powinny być wykonane w stopniu ochrony IP65 i zapewniać trwałe podłączenie przewodów kompensacyjnych,
- Czujniki powinny być odporne na drgania mechaniczne występujące w miejscu zabudowy.

#### Rezystancyjne czujniki termometryczne:

- Czujniki rezystancyjne typu Pt100, klasy A wg PN -81/M-53852,
- Rodzaj obudowy, długość i średnica czujnika powinny być dobrane do miejsca zabudowy,
- Głowice łączeniowe powinny być wykonane w stopniu ochrony IP65 i zapewniać trwałe podłączenie przewodów łączeniowych,
- Czujniki powinny być odporne na drgania mechaniczne występujące w miejscu zabudowy.

#### Dwustanowe sygnalizatory parametrów procesowych (termostaty, manostaty)

- Wymagany stopień ochrony obudowy: IP 65,
- powtarzalność zadziałania mniejsza niż 0,5% całkowitego zakresu,
- dokładność  $\pm 2\%$  całkowitego zakresu
- strefa martwa: nastawialna z minimalnym zakresem 1 %,
- nastawialna wartość sygnalizacji,
- wyjście: zestyk 220 V DC
- wytrzymałość zestyku  $10^6$  zadziałań.

#### Przepływomierze

Dla pomiarów przepływu należy zastosować przepływomierze ultradźwiękowe lub elektromagnetyczne:

- Przetworniki inteligentne typu HART,



- Dwuprzewodowe, zasilane z karty systemu lub z zewnętrznego źródła o sygnale wyjściowym 4...20mA,
- Napięcie zasilania  $12 \pm 36V$  DC,
- Stopień ochrony obudowy IP 65,
- Błąd podstawowy  $\pm 1,0\%$  lub mniejszy,
- Wykładzina dostosowana odpowiednio do przepływających mediów.

#### Pomiary poziomu:

Dla pomiarów poziomu oprócz metody hydrostatycznej z korekcją dopuszcza się stosowanie innych metod pomiaru jak ultradźwiękowa, radarowa, itp.

#### Aparatura do pomiarów fizykochemicznych

- Sygnał wyjściowy: 4...20mA, preferowane wykonanie dwuprzewodowe z zasilaniem z karty systemu, dopuszczalne zasilanie 230V, 50 Hz,
- Tam gdzie istnieje konieczność kalibracji okresowej przyrządu do analiz, kalibracja winna być wykonywana automatycznie,
- Pomiary podatne na zabrudzenia powinny obligatoryjnie posiadać pewne ruchowo układy czyszczenia,
- Stopień ochrony IP65,
- Pobieranie próbek do pomiarów fizykochemicznych powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami, punkty pobierania próbek ergonomicznie rozmieszczone.

### **7.3. Wymagania w zakresie elektrycznym**

Dla branży elektrycznej w zakresie Wykonawcy jest dostarczenie i kompleksowe wykonanie instalacji zasilania elektrycznego, instalacji uziemiającej dla wszystkich nowo zabudowanych lub jeżeli to będzie wymagane zmodernizowanych urządzeń Instalacji.

Po zabudowaniu nowych urządzeń na istniejącym obiekcie IOS Wykonawca w swoim zakresie dokona pomiarów natężenia oświetlenia w ich obrębie, a w przypadku jeżeli z uwagi na ich lokalizację natężenie oświetlenia nie będzie spełniało wymogów obowiązujących przepisów, w zakresie Wykonawcy będzie rozbudowa istniejącej instalacji oświetleniowej w wymaganym zakresie do ich spełnienia.

#### Wymagania szczegółowe:

- Dla planowanych do zabudowy bądź modernizacji urządzeń absorberów IOS należy wykonać bilans mocy zainstalowanej, wielkość mocy zapotrzebowanej jednocześnie oraz ilość i wielkość odbiorów elektrycznych,
- Dla wskazanej lokalizacji inwestycji, po przygotowaniu przez Wykonawcę bilansu mocy, zamawiający wskaże miejsce przyłączenia (źródło napięcia i mocy),
- Jeżeli wystąpi konieczność budowy bądź rozbudowy rozdzielni, Wykonawca wykona to we własnym zakresie, Zamawiający wskaże punkt zasilający. Rozdzielnia/rozdzielnie oraz urządzenia i osprzęt elektryczny powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi warunkami otoczenia,
- Wykonawca dobierze i zaprojektuje urządzenia, aparaturę łączeniową - zabezpieczającą i osprzęt elektryczny, łatwo dostępny, od znanych i uznanych producentów występujących na rynku polskim,

*okp 2011*



- Należy przewidzieć skrzynki sterowania serwisowego i przyciski awaryjnego wyłączenia,
- Wykonawca zaprojektuje układ tak, aby nie było kolizji z istniejącymi instalacjami, a jeżeli takie wystąpią, Wykonawca usunie je we własnym zakresie,
- Wykonawca zapewni łatwość demontażu urządzeń elektrycznych do remontu,
- Całość dostaw, montażu i uruchomienia urządzeń elektrycznych i ich okablowania jest w zakresie Wykonawcy.

#### **7.4. Wymagania dla rurociągów i ich mocowania**

Rurociągi i podparcia rurociągów muszą spełniać następujące wymagania:

- Materiały i ich wymiary będą tak dobrane, żeby ani ich korozja ani erozja nie wpłynęła negatywnie na elementy instalacji oraz osiagi.
- Rurociągi będą ułożone z zachowaniem odpowiednich spadków dla ich opróżnienia w czasie postoju. Będą również przewidziane miejsca rurociągu do okresowego drenażu i odpowietrzenia.
- Wszystkie zabudowywane dodatkowo rurociągi muszą posiadać odwodnienia z możliwością odprowadzenia czynnika do istniejących rzepii w budynku IOS. Dla rurociągów zawieszony gipsowo-wapiennej, szlamu, ścieków i/lub chemikaliów należy zapewnić możliwość przepłukiwania rurociągów wodą procesową na wypadek dłuższego odstawienia lub planowanego remontu.
- Rurociągi powinny zostać tak zaprojektowane i wykonane aby uniemożliwić zestalenia się i zamarzanie czynnika w przewodach (cyrkulacja, przemywanie wodą, odpowiednie spadki, aby nie powstały „worki wodne”).
- Po zamontowaniu, rurociągi będą przepłukane i oczyszczone wewnątrz. Próba ciśnieniowa i szczelności rurociągu będzie przeprowadzona po płukaniu i oczyszczaniu, ale przed ostateczną obróbką zewnętrznej powierzchni rurociągu (np. malowanie, izolacja).
- Próby i nastawianie zaworów i urządzeń bezpieczeństwa będą przeprowadzone przed oddaniem rurociągu do ruchu.
- Materiały rurociągów i ich wymiary będą dobrane z odpowiednim uwzględnieniem korozji i ścieralności.
- Zakłada się wykonanie wszystkich nowych rurociągów w obrębie IOS z tworzyw sztucznych odpornych chemicznie oraz odpornych na zużycie ściernie - materiał TWS lub w wykonaniu ze stali z odpowiednim zabezpieczeniem antykorozyjnym, chemoodpornym oraz zabezpieczeniem przed zużyciem ściernym.
- Zawory będą tak dobrane i zlokalizowane w rurociągu żeby nie tworzyć najslabszego (mechanicznie) miejsca w rurociągu.
- Praca zaworu i jego uszczelnienia nie będą narażone na żadne zakłócenia we wszystkich warunkach pracy rurociągu (maksymalne temperatury i ciśnienia, warunki przejściowe).
- Stosowane w instalacjach z przepływem agresywnego czynnika zawory będą odporne na kwaśne medium i duże zasolenie.
- Siłowniki zaworów będą dobrane z wystarczającym marginesem na okoliczność manewrowania we wszystkich warunkach ruchowych. Będzie zapewniona możliwość

*Handwritten signature or initials in blue ink.*

otwarcia zaworu siłownikiem przy najwyższej różnicy ciśnień, jaka może się pojawić w warunkach eksploatacji instalacji.

- Zawory o rozwiązaniu konstrukcyjnym dopuszczającym tylko jeden kierunek przepływu płynu, będą zaopatrzone w trwały znak (strzałkę) informującą o tym.
- Kierunek obrotów zamykania zaworu będzie zgodny z obrotem wskazówek zegara.
- Zawory odcinające i regulacyjne będą zaopatrzone w miejscowy, mechaniczny wskaźnik stopnia otwarcia (zamknięcia) zaworu.
- Materiały na uszczelnienie i uszczelki nie będą:
  - powodować korozji,
  - zawierać azbestu.
- Podpory i zawiesia rurociągów muszą być tak dobrane i zabudowane aby zapewniać ich stabilną pracę bez nadmiernego przemieszczania powodowanego zmianami ciśnienia przepływu itp.

#### **7.4.1. Wymagania dla konstrukcji**

Konstrukcje stalowe będą zaprojektowane z maksymalnym uwzględnieniem profili walcowanych oraz zamkniętych i będą wykonywane warsztatowo łącznie z całkowitym zabezpieczeniem antykorozyjnym oraz dostarczone na plac budowy w stanie gotowym do montażu.

Wszystkie połączenia montażowe zostaną zaprojektowane, jako połączenia skręcane z użyciem śrub o podwyższonej odporności antykorozyjnej.

Konstrukcje żelbetowe: fundamenty pod urządzenia i podpory stalowe będą zaprojektowane, jako monolityczne.

Zastosowane zostaną elementy antywibracyjne wszędzie gdzie to konieczne, aby wyeliminować szkodliwy wpływ wibracji i drgań na konstrukcje. Obliczenia dynamiczne zostaną przeprowadzone w połączeniu z zatwierdzeniem szczegółowej dokumentacji urządzeń. Drgania i wibracje nie mogą być większe niż to jest dopuszczalne.

#### **7.4.2. Wymagania dla urządzeń i materiałów**

Wszystkie urządzenia i materiały będą fabrycznie nowe i nieużywane w momencie ich dostawy na teren Zamawiającego i w każdym przypadku będą zgodne ze standardami określonymi w SIWZ.

Wszystkie urządzenia i materiały będą chronione w sposób zapobiegający pogorszeniu się ich stanu na skutek lokalnych warunków panujących na placu budowy u Zamawiającego. Ochrona taka obejmuje, ale nie ogranicza się do powłok z materiałów ochronnych i osłon. W dowolnym momencie, Zamawiający może zażądać świadectw, atestów, deklaracji zgodności dla dostarczonych w ramach zamówienia urządzeń i materiałów, aby sprawdzić ich zgodność z wymaganiami umownymi.

#### **7.4.3. Wymagania w zakresie zabezpieczenia przed czynnikami atmosferycznymi i procesowymi**

Zaleca się następujące zabezpieczenie elementów stalowych przed działaniem czynników procesowych i atmosferycznych w postaci:

- specjalnych wykładzin chemoodpornych,
- specjalnych wykładzin żywicznych i metalowych,
- powłok malarskich,
- projektowania konstrukcji stalowych w taki sposób, aby uniknąć miejsc w których będzie mogła gromadzić się woda opadowa (np. poprzez wykonanie odpowiednich spadków konstrukcji, wykonanie odwodnień i itp.).

Zadaniem wykładzin chemoodpornych i zabezpieczeń antykorozyjnych jest zabezpieczenie elementów stalowych instalacji przed korozyjnym działaniem czynników agresywnych.

Wymagania i własności fizyko-chemiczne materiałów oraz metody nakładania zabezpieczeń / wykładzin / powłok powinny zostać podane w specyfikacji technicznej, w oparciu o dokumentację dostawcy.

W okresie gwarancyjnym nie mogą wystąpić następujące wady powłok:

- wypełnione wodą pęcherze pomiędzy powierzchnią stalową a powłoką ochronną,
- rdzewienie powierzchni pod powłoką ochronną,
- wżery rdzy na części stalowej,
- widoczne wizualnie odspajanie/złuszczenie się powłoki ochronnej i/przebarwienia,
- otwarte lub odspojone złącza powłok ochronnych,
- odsłonięte podłoże powłoki ochronnej.

Wewnętrzne powierzchnie urządzeń, zbiorników i przewodów instalacji, narażonych na działania chemiczne korozję i erozję, ze strony czynnika roboczego, powinny być wykonane z materiałów odpornych na te czynniki lub pokryte wykładzinami ochronnymi odpornymi na działania chemiczne i mechaniczne występujących czynników. Rodzaj materiałów wykładziny (dla każdego obiektu), technologia wykonania, kontrola jakości itp. powinny być określone (zaprojektowane) przez Wykonawcę i uzgodnione z Zamawiającym.

W zakresie modernizacji konstrukcji absorberów należy po realizacji wszelakich zmian konstrukcyjnych odtworzyć wszelakie zniszczone bądź usunięte powłoki chemoodporne oraz zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne. Adekwatne powłoki powinny zostać również wykonane dla nowych elementów konstrukcji absorberów.

#### **7.4.4. Zabezpieczenie urządzeń**

Nowo zabudowane lub zmodernizowane urządzenia stanowiące wyposażenie Instalacji IOS będą zabezpieczone przed erozją lub korozją przez wykonanie elementów urządzeń z odpowiednich materiałów i/lub zastosowanie odpowiednich środków, w tym wykładziny i malowanie wszędzie tam, gdzie będzie to niezbędne.

Obudowy i elementy pomp zawieszony gipsowo-wapiennej narażone na środowisko korozyjne oraz zużycie ściernie będą zabezpieczone odpowiednimi materiałami (kompozyty, ceramika) w celu ich zabezpieczenia przed czynnikami szkodliwymi. Wymagany materiał wykładziny wewnętrznej oraz wirników pomp odlew SiC.

#### **7.4.5. Izolacja termiczna**

Wszystkie powierzchnie urządzeń i rurociągów o temperaturze przekraczającej 50°C, w czasie normalnej pracy, będą izolowane termicznie. W takim przypadku temperatura na zewnątrz izolacji nie będzie przekraczała 45°C. Nie będzie to dotyczyło zaworów bezpieczeństwa lub

*10 7am*

podobnych elementów i zespołów, których funkcjonowanie ograniczone byłoby przez izolację termiczną.

Powierzchnia urządzeń i rurociągów o niskiej temperaturze, wszędzie tam gdzie będzie to niezbędne, będą izolowane termicznie i ogrzewane elektrycznie w celu zabezpieczenia przed skutkami niskich temperatur (zamarzanie).

Wszystkie powierzchnie izolowane będą osłonięte metalową powłoką ochronną z blachy aluminiowej.

#### **7.4.6. Izolacja akustyczna**

Urządzenia emitujące hałas zabezpieczone będą izolacją przed jego rozprzestrzenianiem i utrzymaniem na wymaganym przez normy poziomie zgodnie z gwarantowanym poziomem.

#### **7.4.7. Mechanizacja remontowalności urządzeń i elementów IOS**

W ramach realizacji przedmiotu zamówienia Wykonawca zapewni odpowiedni dostęp oraz mechanizację w celu zapewnienia, odpowiedniego poziomu remontowalności urządzeń i elementów nowo zabudowanych lub zmodernizowanych w obrębie absorberów IOS tj. podesty obsługowe, suwnice, wciągarki, belki demagowe, podesty obsługowe dźwignic, trawersy specjalne, zawiesia, itp. oraz niezbędne podesty remontowe i luki.

W zakresie gospodarki dźwigowo-remontowej zmodernizowane urządzenia IOS zostaną wyposażone w niezbędne urządzenia dźwigowo-transportowe i pomoce remontowe, umożliwiające przeprowadzanie wymaganych konserwacji, przeglądów i napraw remontowych w okresie eksploatacji.

Wymaga się również zapewnienia dogodnego dostępu do urządzeń remontowanych pozwalającego na przeprowadzenie prac w bezpiecznych i ergonomicznych warunkach.

Absorbery po modernizacji będą wyposażone we włazy, umożliwiające łatwe wprowadzenie wielkogabarytowych elementów remontowych i zamiennych, np. rusztowań, elementów wewnętrznego wyposażenia, itp.

Wokół zespołów napędowych będzie zagwarantowana przestrzeń dla potrzeb transportu i obsługi tych zespołów oraz kontroli instalacji pomiarowych.

Urządzenia dźwignicowe i niezbędne wyposażenie remontowe będzie spełniać obowiązujące wymagania techniczne w tym zakresie.

Urządzenia dźwignicowe, nietypowe urządzenia transportowe (np. trawersy) jak i sprzęt remontowy zostaną zaprojektowane i wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów prawa oraz norm. Urządzenia te będą spełniać również szczegółowe wymagania wobec dokumentacji technicznej, przepisów i rozporządzeń dotyczących montażu, Rozruchu i Ruchu próbnego, odbiorów i testów oraz wymagań BHP, p.poż., UDT i TDT.

Urządzenia dźwignicowo-remontowe i osprzęt pomocniczy, przeznaczone dla obsługi zmodernizowanych urządzeń IOS, będą gwarantować wysoką dyspozycyjność układu.

### **7.5. Wymagania jakościowe**

- Przy realizacji Zadania będzie stosowany Plan Kontroli i Badań (PKiB) opracowany przez Wykonawcę i zatwierdzony przez Zamawiającego.

- W trakcie realizacji Zadania stosowane będą - opracowane przez Wykonawcę i zawarte w PKiB - warunki zapewnienia czystości, pakowania, transportu oraz składowania, zabezpieczające materiały, elementy, urządzenia przed zabrudzeniem, korozją lub uszkodzeniem.
- Wyposażenie absorbera (nie przewidziane do trwałego zabezpieczenia antykorozyjnego farbą) należy zakonserwować na czas transportu i montażu.
- Wykonawca opracuje i dostarczy ramową instrukcję składowania i montażu.
- Przedsiębiorstwa wykonujące oraz montujące części podlegające nadzorowi Urzędu Dozoru Technicznego będą posiadać uprawnienia Urzędu Dozoru Technicznego (UDT).
- Montaż i spawanie będzie wykonywane według opracowanej przez Wykonawcę, i uzgodnionej z Zamawiającym technologii. Kontrola montażu (m.in. geodezyjna) i spawania (m.in. radiograficzna, ultradźwiękowa i penetracyjna) będzie przeprowadzona zgodnie z wymaganiami UDT (jeżeli zajdzie taka konieczność) oraz szczegółowym PKiB opracowanym przez Wykonawcę.
- Lista nowo dostarczanych elementów zostanie przedstawiona zamawiającemu, celem uzgodnienia.

## **7.6. Identyfikacja materiału**

W każdym czasie musi być możliwe wykazanie jakości materiałów poprzez:

- odniesienie do stosowanych norm jakości (ASTM lub DIN);
- wszystkie materiały poddawane działaniu ciśnienia jak również materiały stopowe, niezależnie od tego, czy są poddawane działaniu ciśnienia czy nie, są dostarczane z certyfikatami fabrycznie prowadzonych prób podającymi pełne analizy chemiczne, właściwości fizyczne, próby i obróbkę cieplną (certyfikaty min. EN 10204 3.1.).

Podczas całego procesu prefabrykacji musi być możliwe śledzenie wszystkich elementów poprzez prowadzoną rejestrację znaków i cech; muszą być dostępne oryginalne certyfikaty.

Dokumenty stanowiące dowód powyższego będą zawsze udostępnione przez Kontrolę Jakości u Wykonawcy do sprawdzenia przez Zamawiającego.

## **7.7. Wymogi odnośnie spawania**

### **7.7.1. Kwalifikacja technologii spawania**

Procedury spawania, przed rozpoczęciem prefabrykacji, należy przekazać do weryfikacji i akceptacji przez Zamawiającego. Procesy spawalnicze powinny mieć kwalifikacje zgodne z ASME IX lub EN 288.1, 2, 3 lub inną równoważną normą, która ma być określona w złożonej ofercie.

### **7.7.2. Kwalifikacja spawacza**

Spawacze, którym powierzono spawanie podczas prefabrykacji lub przy montażu muszą przejść pomyślnie testy kwalifikacyjne związane z rodzajami montażu, jaki należy wykonać oraz zgodne z warunkami realizacji procesu spawania. Kwalifikacje są potwierdzone zaświadczeniem kwalifikacyjnym wydanym przez notyfikowaną jednostkę kontrolną. Powinni posiadać aktualne zaświadczenia kwalifikacyjne w czasie realizacji prac spawalniczych.



Zaświadczenia kwalifikacyjne winny być dostępne do okazania Zamawiającemu. Jeśli w jakimkolwiek czasie w opinii Zleceniodawcy lub jego przedstawiciela praca któregoś spawacza budzi wątpliwości, to od takiego spawacza będzie wymagane, aby poddał się dodatkowemu testowi kwalifikacyjnemu dla wykazania czy jest on zdolny do wykonywania prac, do których został zaangażowany.

Spawy powinny być znakowane tak, aby umożliwić identyfikację spawacza, który je wykonał.

### **7.7.3. Spawanie**

Końcówki rur, krawędzie blach oraz kształtowników które będą spawane, mają być przygotowane zgodnie z odpowiednimi Normami.

Wykonawca prowadzi i udostępnia Zamawiającemu lub jego przedstawicielowi, dostatecznie oznaczoną dokumentację z rejestrem wszystkich spawów, przeglądów, kontroli i napraw spawów.

### **7.7.4. Harmonogram spawania**

Wykonawca przedkłada Zamawiającemu lub jego przedstawicielowi kompletny harmonogram spawania. Wykonawca będzie prowadził rejestr wszelkiego rodzaju wad połączeń spawanych. Procedury naprawy należy przedłożyć Zamawiającemu do kontroli.

### **7.7.5. Badania nieniszczące spawów**

Próby nieniszczące spawów przeprowadzane są zgodnie ze stosowanymi normami i przepisami projektowymi w oparciu o program PKiB.

## **7.8. Wymagania w zakresie terminu realizacji prac**

Terminy planowych postojów absorberów IOS dla realizacji ich kompleksowej modernizacji podano wraz z wymianą pakietów GAVO oraz eliminatorów mgły podano poniżej:

- Postój planowy absorbera C IOS – 22.02.2020 – 16.06.2020\*
- Postój planowy absorbera D IOS – 22.08.2020 – 15.12.2020\*

\* W trakcie postojów planowych absorberów będą realizowane prace związane z wymianą pakietów wymienników GAVO oraz eliminatorów mgły wspomniane w punkcie 7.1, pozycja 18)

Czas dostępny dla Wykonawcy modernizacji absorberów IOS C i D na realizację prac modernizacyjnych na obiekcie absorberów podano poniżej:

- Modernizacja absorbera C – 01.03.2020 – 05.06.2020\*\*
- Modernizacja absorbera D – 31.08.2020 – 06.12.2020\*\*

\*\* W podanych powyżej terminach będzie jednocześnie realizowana we wnętrzu absorberów wymiana eliminatorów mgły dla każdego z absorberów przez okres 10 dni, w związku z czym dla Wykonawcy realizacji prac modernizacyjnych wewnątrz absorbera będzie dostępna tylko wieża wlotowa absorbera. Prace związane z wymianą eliminatorów mgły są planowane do realizacji przez pierwsze 10 dni w każdym z podanych powyżej okresów.

**UWAGA!** Wspomniane powyżej terminy postojów planowych absorberów mogą ulec przesunięciu lub zmianie z uwagi na przebieg procesu przetargowego oraz sytuację eksploatacyjną u Zamawiającego.



## 7.9. Wymagania w zakresie personelu Wykonawcy dedykowanego do realizacji prac

- 1) Wykonawca zapewni do realizacji powierzonego mu zakresu prac personel posiadający odpowiednią wiedzę, doświadczenie, kwalifikacje oraz wymagane uprawnienia wynikające z obowiązujących przepisów prawa i/lub wymogów obowiązujących u Zamawiającego, które będą wymagane przy realizacji całości zakresu prac do wykonania opisanego w niniejszej specyfikacji.
- 2) W przypadku jeżeli dla realizacji przedmiotu zamówienia będzie wymagane pozwolenie na budowę Wykonawca zapewni w swoim zakresie Kierownika Budowy w specjalności konstrukcyjno – budowlanej posiadającego minimum trzy letnie doświadczenie zawodowe w kierowaniu robotami budowlanymi na stanowisku kierownika budowy, przy co najmniej dwóch zrealizowanych zadaniach inwestycyjnych obejmujących realizację robót budowlanych na terenach przemysłowych, posiadający uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi w specjalności konstrukcyjno – budowlanej bez ograniczeń zgodnie z art. 12, art. 12a oraz art. 14 ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2017 r. poz. 1332 z późn.zm.) lub odpowiadające im ważne uprawnienia budowlane, które zostały wydane na podstawie wcześniej obowiązujących przepisów albo równoważne kwalifikacje uzyskane w innych państwach członkowskich Unii Europejskiej. Przez doświadczenie zawodowe należy rozumieć okres od daty uzyskania uprawnień do daty składania ofert w niniejszym postępowaniu o udzielenie zamówienia.
- 3) Przedstawiciel Wykonawcy, który będzie odpowiedzialny za realizację Umowy powinien być upoważniony przez Wykonawcę do podejmowania, wiążących dla Wykonawcy i Podwykonawców, decyzji dotyczących Kontraktu w tym m.in. spraw dotyczących materiałów, urządzeń, sprzętu, BHP, ochrony środowiska, organizacji i technologii wykonywania robót budowlanych, kontroli jakości.
- 4) Wszyscy pracownicy Wykonawcy wykonujący prace w Przedmiocie Zamówienia zobowiązani są do posiadania stosownych uprawnień i kwalifikacji w tym kwalifikacji energetycznych do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci w odniesieniu do wykonywanych prac.

## 7.10. Wymagania w zakresie placu budowy/obszaru robót

Wykonawca będzie w całości odpowiedzialny za:

- Wygradzenie i organizację placu budowy/ obszaru robót oraz obszarów prowadzenia prac na terenie istniejącej instalacji IOS
- Organizację placów składowo-magazynowych oraz montażowych zgodnie z wymogami obowiązującymi u Zamawiającego,
- Wyznaczenie i odpowiednie zabezpieczenie miejsc czasowego składowania odpadów
- Zapewnienie biura budowy oraz pomieszczeń socjalno-bytowych i warsztatowych dla pracowników skierowanych do realizacji prac. (Istnieje w ograniczonym zakresie możliwość wynajęcia pomieszczeń biurowych i socjalno-bytowych od Zamawiającego). **UWAGA!** Warunki posadowienia kontenerów socjalno-bytowych i warsztatowych oraz wynajmu pomieszczeń określono w **Załączniku nr 15 - Warunki obowiązywania umów dzierżawy, mediów, szatni.**
- Wykonanie we własnym zakresie przyłączy mediów na potrzeby realizacji prac z dostępnych miejsc wskazanych przez Zamawiającego na terenie Elektrowni zgodnie z wymogami przedstawionymi Zamawiającego. (Wykonawca nie będzie ponosił kosztów zużycia zapewnionych mediów na potrzeby realizacji prac na obiekcie).

### **7.10.1. Organizacja placu budowy/obszaru robót**

Na 30 dni przed planowanym przystąpieniem do realizacji prac w zakresie modernizacji każdego z absorberów IOS zostanie przedstawiony przez Wykonawcę do akceptacji Zamawiającego projekt organizacji Placu Budowy/Obszaru Robót oraz Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia/IOR.

Wykonawca w tym projekcie przedstawi sposób zagospodarowania placu budowy/obszaru robót oraz organizacji prac z uwzględnieniem istniejącej infrastruktury oraz potrzeby normalnej eksploatacji przyległych instalacji technologicznych na terenie Elektrowni, a w szczególności przyległego absorbera IOS oraz części wspólnej IOS dla obu absorberów, który będą w normalnej eksploatacji.

Organizacja placu budowy/obszaru robót powinna minimalizować w jak największym stopniu utrudnienia dla normalnej eksploatacji instalacji technologicznych na terenie Elektrowni przez Zamawiającego.

Przed przystąpieniem do realizacji prac Zamawiający przekaze Wykonawcy protokolarnie plac budowy/obszar robót.

W ramach organizacji placu budowy/obszaru robót Wykonawca zabezpieczy istniejącą infrastrukturę przed uszkodzeniem w trakcie prowadzenia prac remontowych i budowlanych. Odtworzenie wszelakich uszkodzeń na istniejącej infrastrukturze Zamawiającego powstałych w trakcie realizacji prac będzie w zakresie Wykonawcy.

Po zakończeniu robót Wykonawca zwróci protokolarnie Zamawiającemu plac budowy/obszar robót w stanie nie pogorszonym.

Wykonanie ewentualnych dodatkowych przyłączy, dróg tymczasowych, utwardzeń placów itp. oraz przekładek istniejących instalacji znajdujących się na lub poza terenem budowy/obszarem robót, a potrzebnych jedynie na czas realizacji robót będzie należało do Wykonawcy.

Wykonawca wykona niezbędne oświetlenie przekazanego terenu.

### **7.10.2. Media na potrzeby realizacji robót**

Zamawiający udostępni i dostarczy nieodpłatnie następujące media (bezpośrednio związane z realizacją Przedmiotu Umowy) na czas realizacji robót: energia elektryczna, woda do celów sanitarnych i technologicznych, odbiór ścieków sanitarnych, woda ppoż. Miejsca podłączeń zostaną wskazane przez Zamawiającego, w ramach istniejącej infrastruktury po przedłożeniu projektu organizacji Placu Budowy/Obszaru Robót.

Wykonanie przyłączenia wyżej wymienionych mediów do lub z miejsc wskazanych przez Zamawiającego będzie w zakresie Wykonawcy.

Warunki korzystania z mediów na potrzeby socjalno-bytowe i warsztatowe na dostępnym na terenie Elektrowni placu określono **Załączniku nr 15**.

### **7.10.3. Place składowe i montażowe**

Place przeznaczone do składowania elementów oraz konstrukcji stalowych oraz place przeznaczone do przeprowadzenia montażu, jakimi dysponuje Zamawiający, zostaną pokazane na szkicu sytuacyjnym po zaakceptowaniu projektu modernizacji.

### **7.11. Zagospodarowanie wytworzonych odpadów**

- 1) Żłom metali i kabli stanowi własność Zamawiającego i należy go przekazać w dni robocze od poniedziałku do piątku w godzinach 7:00-14:00 do magazynu

Zamawiającego, zlokalizowanego na terenie Enea Połaniec S.A. Dowód przekazania złomu należy dostarczyć Przedstawicielowi Zamawiającego.

- 2) Za wytwórcę pozostałych odpadów uznaje się Wykonawcę. Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia odpadów w trybie określonym w Ustawie o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. z późn. zm. (chyba, że umowa o świadczenie usługi stanowi inaczej). Koszty związane z wywożeniem i zagospodarowaniem odpadów ponosi Wykonawca.
- 3) Należność z tytułu zagospodarowania odpadów należy uwzględnić w ofercie.
- 4) Wykonawca będzie zobowiązany posiadać stosowne decyzje wymagane prawem, w zakresie gospodarki odpadami i transportu odpadów, przestrzegać przepisów obowiązującej ustawy o odpadach w zakresie gospodarowania odpadami, w tym również z zakresu prawidłowej ewidencji odpadów.
- 5) Wykonawca będzie zobowiązany prowadzić prace w sposób zapewniający minimalizację wytwarzanych odpadów.
- 6) Wykonawca powinien posiadać udokumentowane procedury postępowania z wytworzonymi przez siebie odpadami oraz przestrzegać przepisy obowiązującej ustawy o odpadach w zakresie gospodarowania odpadami.
- 7) Wykonawca przed rozpoczęciem realizacji prac przedstawi Zamawiającemu zestawienie przewidywanych odpadów, które powstaną w trakcie realizacji przedmiotu zamówienia oraz proponowany sposób ich zagospodarowania.
- 8) Wykonawca w trakcie realizacji prac będzie obowiązany do przekazania osobie odpowiedzialnej za realizację przedmiotu zamówienia ze strony Elektrowni ewidencji wytworzonych, w ramach realizacji przedmiotu zamówienia odpadów. Wspomniana ewidencja powinna zostać przedstawiona według wzoru pokazanego w Załączniku do **„Instrukcji postępowania z odpadami wytworzonymi w Enea Elektrownia Połaniec Spółka akcyjna przez podmioty zewnętrzne”** nie rzadziej niż raz na kwartał, do 15 dnia miesiąca następującego po zakończeniu danego kwartału lub po zakończeniu robót/etapu robót jeżeli czas ich trwania jest krótszy. Złożenie powyższych informacji będzie warunkiem dokonania przez Zamawiającego odbioru prac oraz podpisania Protokołu odbioru końcowego modernizacji dla każdego z absorberów.
- 9) Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia własnych pojemników na odpady, oznakowanych nazwą Wykonawcy oraz kodem odpadu dla którego są przeznaczone.
- 10) Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia poświadczenia zawarcia umowy z firmą posiadającą uprawnienia na sposób zagospodarowania odpadów wytworzonych u Zamawiającego przez Wykonawcę podczas realizacji Przedmiotu Zamówienia.
- 11) Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia dokumentów z przeprowadzonego zagospodarowania wytworzonych przez Wykonawcę odpadów, zgodnie z wymaganiami obowiązującej instrukcji Zamawiającego i przepisami prawa.
- 12) Wykonawca zobowiązany jest do przekazania Przedstawicielowi Zamawiającego pisemnej informacji o wielkości zużycia substancji niebezpiecznych wwiezionych na teren Elektrowni zgodnie z wymaganiami obowiązującej instrukcji Zamawiającego.
- 13) Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego informowania Przedstawiciela Zamawiającego o powstaniu szkody w środowisku spowodowanej działaniem Wykonawcy.

### **7.12. Części zapasowe**

Wykonawca określi na etapie Oferty podstawowe dane o niezbędnych częściach zapasowych i szybkozysuwających się, specjalistyczne urządzenia i narzędzia do obsługi i konserwacji. Wykonawca poda spis wszelkich substancji z wyspecyfikowaniem ich ilości, jakości oraz przewidywanych norm zużycia.

Wykonawca dostarczy części zapasowe, szybkozysuwające się, kompletny zestaw specjalnych narzędzi dla prawidłowej eksploatacji i obsługi zmodernizowanych absorberów IOS na okres gwarancji.

Wykonawca zapewni wszelkie substancje do pierwszego napełnienia urządzeń w wymaganej ilości, jak również określi zapotrzebowanie dla ich uzupełnień w okresie ruchu gwarancyjnego. Dotyczy to takich substancji jak chemikalia, smary i oleje, wzorcowe płyny do AKPiA, itp.

### **7.13. Szkolenia obsługi eksploatacyjnej Zamawiającego**

Wykonawca na 21 dni przed planowanym odbiorem końcowym każdego ze zmodernizowanych absorberów IOS przeprowadzi (na swój koszt) na terenie Elektrowni szkolenie z zakresu obsługi eksploatacyjnej oraz przeglądów, remontów i konserwacji dla pracowników Zamawiającego. Wykonawca na 30 dni przed planowanym szkoleniem uzgodni z Zamawiającym program szkolenia. Biorąc pod uwagę zmiany tryb pracy obsługi eksploatacyjnej Wykonawca zapewni realizację szkoleń dla wszystkich zmian pięciobrygadowego systemu pracy obsługi eksploatacyjnej. Szkolenie będzie zawierać elementy teoretyczne i praktyczne.

Niezbędna wiedza zostanie przekazana pracownikom Zamawiającego poprzez opisanie funkcji urządzeń i ich zadań w procesie technologicznym obiektu w następujących głównych działach:

- procedury rozruchu / zatrzymania,
- sterowanie miejscowe i zdalne,
- część technologiczna, procesowa,
- układy AKPiA,
- część elektryczna,
- anomalie działania.

Szkolenie uwzględni podział personelu na personel ruchowy, personel inżynieryjno-techniczny i personel remontowy.

Ilość personelu uczestniczącego w szkoleniach Wykonawca uzgodni z Zamawiającym przed ich realizacją.

Zakłada się przeprowadzenie minimum siedmiu sesji szkoleniowych w odrębnych terminach.

Wykonawca na 14 dni przed rozpoczęciem szkoleń dostarczy Zamawiającemu materiały szkoleniowe dla uczestników szkolenia w formie kopii drukowanych i zapisów na nośniku optycznym CD/DVD.

#### 7.14. Pomiary gwarancyjne parametrów gwarantowanych

W okresie od uruchomienia każdego absorbera po modernizacji, aż do zakończenia okresu gwarancji technologicznej określonej w pkt 8.6 poz. 1) przewiduje się weryfikację spełnienia parametrów gwarantowanych na podstawie:

- ⇒ Pomiarów gwarancyjnych w trakcie 14 dniowego ruchu próbnego każdego z absorberów po modernizacji,
- Pomiarów gwarancyjnych po **okresie dostosowania** (lub przed jego upływem) w przypadku braku spełnienia przez Wykonawcę parametrów gwarantowanych przy pomiarach w trakcie 14 dniowego ruchu próbnego każdego z absorberów po modernizacji,
- Pomiarów gwarancyjnych w każdym roku eksploatacji absorberów w okresie obowiązywania gwarancji technologicznej,
- Wskazań legalizowanej aparatury pomiarowej zainstalowanej u Zamawiającego służącej do pomiarów emisji SO<sub>2</sub> oraz pyłu w spalinach po każdym z absorberów,
- Kontrolnych pomiarów gwarancyjnych przeprowadzanych na zlecenie Zamawiającego w przypadku uzasadnionych podejrzeń braku spełnienia parametrów gwarantowanych.

Pomiary Gwarancyjne parametrów gwarantowanych prowadzone będą przez minimum 72h i będą przeprowadzone na zlecenie Zamawiającego, przez obustronnie uzgodnioną z Wykonawcą niezależną firmę w oparciu o "Program Pomiarów Gwarancyjnych". Program pomiarów gwarancyjnych zostanie przedstawiony Wykonawcy do akceptacji najpóźniej na 14 dni przed planowanym terminem rozpoczęcia Ruchu Próbnego. Program ten 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.

Wykonawca w projekcie technicznym dla każdego z absorberów IOS uwzględni i wykona elementy, niezbędne do wykonania Pomiarów Gwarancyjnych (ruchowe przyrządy pomiarowe, specjalne króćce pomiarowe, podesty stałe, itd.).

#### Wymagania dla realizacji pomiarów gwarancyjnych

- 1) 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.



- 2) Pomiary Gwarancyjne będą przeprowadzane przez firmę pomiarową do tego uprawnioną (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), uzgodnioną przez obie Strony na koszt Zamawiającego. W przypadku braku takiego uzgodnienia o wyborze firmy decyduje Zamawiający.
- 3) Celem Pomiarów Gwarancyjnych jest sprawdzenie, czy Wykonawca wypełnił swoje zobowiązania określone Umową w zakresie jednoczesnego spełnienia wszystkich Parametrów Gwarantowanych.
- 4) Pomiary Gwarancyjne będą przeprowadzone w oparciu o program Pomiarów Gwarancyjnych uzgodniony między Zamawiającym, wykonawcą pomiarów i Wykonawcą.
- 5) W ramach realizacji pomiarów gwarancyjnych zostaną wykonane pomiary rozkładu stężeń SO<sub>2</sub> i pyłu w przekrojach wież wylotowych absorberów, przed eliminatorami mgły oraz spadku ciśnienia spalin na absorberach pomiędzy kanałem wlotowym i wylotowym spalin z danego absorbera.
- 6) Pomiary Gwarancyjne parametrów spalin będą wykonywane przy pomocy niezależnej aparatury pomiarowej, która będzie zainstalowana w przewidzianych przez niezależną firmę pomiarową przekrojach pomiarowych.
- 7) Pomiary w zakresie pozostałych parametrów gwarantowanych mogą być w uzgodnionych przypadkach wykonane bezpośrednio lub pośrednio przy pomocy zabudowanej u Zamawiającego pomiarowej aparatury ruchowej.
- 8) Pomiary Gwarancyjne powinny być przeprowadzone w jednym czasie dla wszystkich mierzonych parametrów.
- 9) Pomiary gwarancyjne stężenia zapylenia zostaną wykonane zgodnie z normą PN-EN 13284 (PL) - oznaczanie stężenia masowego pyłu w zakresie niskich wartości.
- 10) Pomiary gwarancyjne stężeń składników gazowych (O<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>) zostaną wykonane automatycznymi analizatorami klasy 1 i metodami referencyjnymi zgodnie z ZPN-ISO-10396 marzec 2001 „Emisja ze źródeł stacjonarnych. Pobieranie próbek do automatycznego pomiaru stężenia składników gazowych”. Skład spalin wyznaczony poprzez pomiar ciągły stężeń składników (O<sub>2</sub>: zgodnie z PN-EN 14789:2006 Emisja ze źródeł stacjonarnych , SO<sub>2</sub> – zgodnie z PN-EN 14791 kwiecień 2006 „Emisja ze źródeł stacjonarnych – Oznaczenie stężenia masowego tlenku siarki. Metoda referencyjna”.
- 11) Analizy w zakresie jakości gipsu wykona akredytowane laboratorium badawcze.
- 12) Wyniki pomiarów gwarancyjnych będą zawierać niepewności pomiarowe, jednak do oceny uzyskanych wartości parametrów gwarantowanych nie będą one uwzględniane.

**UWAGA!** Wszelkie odstępstwa od zaleceń Norm przy wykonywaniu pomiarów wymagają pisemnej zgody obu Stron.

#### **7.14.1. Pomiary gwarancyjne w trakcie ruchu próbnego**

Pomiary Gwarancyjne wszystkich parametrów gwarantowanych w trakcie 14 dniowego ruchu próbnego prowadzone będą przez minimum 72h.

Po realizacji modernizacji każdego z absorberów w trakcie ich ruchu próbnego Zamawiający wykona za pośrednictwem niezależnej firmy pomiary wszystkich parametrów gwarantowanych. Pomiary emisji pyłu i SO<sub>2</sub>, będą wykonane przez firmę pomiarową do tego



uprawnioną (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), zgodnie z wymogami Rozporządzenia 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). Raport z pomiarów zostanie przekazany Wykonawcy w ciągu 10 dni od ich zakończenia przed odbiorem końcowym modernizacji każdego z absorberów.

#### **7.14.2. Pomiary gwarancyjne po okresie dostosowania**

W przypadku braku spełnienia przez Wykonawcę któregokolwiek z parametrów gwarantowanych w trakcie pomiarów gwarancyjnych w okresie ruchu próbnego Zamawiający zapewni wykonanie pomiarów gwarancyjnych po tzw. okresie dostosowania, przez niezależną firmę na warunkach określonych w pkt. 7.14 jednak koszt realizacji tych pomiarów zostanie potrącony z wynagrodzenia Wykonawcy.

#### **7.14.3. Pomiary gwarancyjne w każdym roku eksploatacji absorberów w okresie obowiązywania gwarancji technologicznej.**

W każdym roku obowiązywania gwarancji technologicznej Zamawiający na swój koszt i staranie będzie realizował pomiary kontrolne emisji pyłu i SO<sub>2</sub>, przez niezależną firmę pomiarową do tego uprawnioną (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), zgodnie z wymogami Rozporządzenia 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), oraz pomiary pozostałych parametrów gwarantowanych. O planowanym terminie wykonania pomiarów Wykonawca zostanie powiadomiony przez Zamawiającego na 30 dni przed ich realizacją.

#### **7.14.4. Kontrolne pomiary gwarancyjne**

W przypadku uzasadnionych podejrzeń Zamawiającego o braku spełnienia któregokolwiek z parametrów gwarantowanych w okresie obowiązywania gwarancji technologicznej Zamawiający może zlecić niezależnej firmie (na warunkach określonych w pkt. 7.14) przeprowadzenie kontrolnych pomiarów wszystkich bądź wybranych parametrów gwarantowanych.

#### **7.14.5. Weryfikacja spełnienia parametrów gwarantowanych na podstawie wskazań legalizowanej aparatury pomiarowej zainstalowanej u Zamawiającego**

Zamawiający zastrzega sobie prawo do weryfikacji spełnienia parametrów gwarantowanych w okresie obowiązywania gwarancji technologicznej na podstawie wskazań legalizowanej aparatury pomiarowej zainstalowanej u Zamawiającego służącej do pomiarów emisji SO<sub>2</sub> oraz pyłu w spalinach po każdym z absorberów. Wspomiana powyżej weryfikacja będzie uprawniała Zamawiającego do naliczenia ewentualnych kar umownych w przypadku braku osiągnięcia parametrów gwarantowanych przez Wykonawcę.

#### **7.14.6. Wykonawca pomiarów**

Pomiary gwarancyjne może wykonać niezależna firma pomiarowa posiadająca odpowiednie certyfikaty, akredytacje oraz doświadczenie umożliwiające wykonanie Pomiarów Gwarancyjnych. Niezależna firma pomiarowa wykonująca Pomiary Gwarancyjne powinna posiadać wdrożony i certyfikowany system zapewnienia jakości, akredytację PCA w zakresie

emisji i oceny skuteczności urządzeń ochrony powietrza oraz dysponować odpowiednim potencjałem ludzkim jak i zapleczem technicznym dla przeprowadzenia pomiarów.

Niezależna firma pomiarowa wykonująca Pomiary Gwarancyjne powinna 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)

Oceny dokona niezależna firma pomiarowa wykonująca Pomiary Gwarancyjne na podstawie uzyskanych wyników i obliczeń. Ocena obejmować będzie zestawienie uzyskanych wyników poszczególnych parametrów gwarantowanych wraz z ich oceną, co do dotrzymania gwarancji.

#### **7.14.7. Raport z pomiarów**

W ciągu 10 dni od zakończenia pomiarów Gwarancyjnych, Zamawiający przedstawi raport końcowy z pomiarów Gwarancyjnych, który będzie zawierał następujące informacje:

- 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,
- podsumowanie wyników pomiarów
- zbiorcze zestawienie zmierzonych wielkości Parametrów Gwarantowanych
- oceną dotrzymania wielkości Parametrów Gwarantowanych.

#### **7.15. Wymagania w zakresie BHP**

Wykonawca oraz jego Podwykonawcy w trakcie realizacji prac na terenie Elektrowni zobowiązani są do bezwzględnego przestrzegania przepisów BHP i ppoż, a w szczególności „Instrukcji organizacji bezpiecznej pracy w Enea Elektrownia Połaniec Spółka Akcyjna” oraz „Instrukcji ochrony przeciwpożarowej w Enea Elektrownia Połaniec Spółka Akcyjna”.

#### **7.16. Pozostałe**

Zamawiający wymaga w stosunku do oferentów przeprowadzenia wizji lokalnej oraz dokonania wszelakich niezbędnych uzgodnień z odpowiednimi służbami Elektrowni Połaniec przed wyceną oferowanego rozwiązania oraz złożeniem Oferty.

W ramach zamówienia należy opracować wymagane do realizacji prac na terenie Elektrowni Instrukcję organizacji robót oraz plan BIOZ itp.

Wykonawca zapewni wszelkie ilości substancji do pierwszego napełnienia urządzeń, jak również określi zapotrzebowanie dla ich uzupełnień w okresie rozruchu i ruchu gwarancyjnego. Dotyczy to takich substancji jak chemikalia, smary i oleje, wzorcowe płyny do AKPiA, itp.

## **8. Wymagania w zakresie udzielanych gwarancji przez Wykonawcę**

### **8.1. Warunki ogólne**

Wykonawca zagwarantuje, że zmodernizowane lub dostarczone urządzenia absorberów IOS będą sprawne i kompletne oraz zagwarantują nieprzerwaną eksploatację zgodne z wymaganiami technicznymi i procesowymi.

Wykonawca gwarantuje:

- wysoką jakość prac budowlanych i montażowych,
- użycie do produkcji materiałów o odpowiedniej jakości z punktu widzenia celu któremu będą służyć,
- kompletność dostarczonej Zamawiającemu dokumentacji,
- że dokumentacja techniczno-ruchowa jest kompletna, odpowiada zawartości wymagań części technicznej i zgadza się we wszystkich szczegółach z stanem faktycznym na obiekcie IOS oraz umożliwi Zamawiającemu długotrwałą, nieprzerwaną eksploatację (zakładana trwałość 20 lat); konserwację, oraz bieżące naprawy urządzeń IOS,
- że zmodernizowane lub dostarczone urządzenia w ramach modernizacji IOS, w tym absorbery zostaną zaprojektowane i wykonane z uwzględnieniem zasad prawidłowej eksploatacji, odstawienia i uruchomienia dla podanych warunków klimatycznych i istniejących środowisk, z zapewnieniem odpowiedniego dostępu do urządzeń i elementów instalacji do celów prowadzenia przeglądów, remontów itp.

### **8.2. Okres obowiązywania gwarancji**

Okres Gwarancyjny dla zmodernizowanej IOS osobno dla absorbera C oraz D rozpoczyna się w dniu podpisania Protokołu Odbioru Końcowego modernizacji, to jest w szczególności po zakończeniu 72 godzinowego ruchu próbnego z wynikiem pozytywnym oraz pozytywnych wynikach pomiarów gwarancyjnych określonych w punktach 8.5.1 – 8.5.6, potwierdzonych w sprawozdaniu z wykonanych pomiarów gwarancyjnych.

### **8.3. Zasady ogólne pełnienia gwarancji**

W okresie gwarancyjnym Wykonawca zapewni nadzór nad zmodernizowanymi urządzeniami absorberów IOS poprzez okresową kontrolę ich pracy oraz bieżące usuwanie usterek gwarancyjnych.

W przypadku ujawnienia się w okresie gwarancyjnym usterek lub wad w zakresie urządzeń lub elementów zmodernizowanych absorberów IOS, które były dostarczane lub modernizowane w zakresie przedmiotu zamówienia, Wykonawca usunie je w ciągu maksymalnie 12 godzin od chwili otrzymania zgłoszenia (forma pisemna bądź emaliowa) lub w innym terminie zatwierdzonym przez Zamawiającego. W przypadku gdy naprawa wady lub usterki będzie realizowana za zgodą Zamawiającego w terminie dłuższym niż 12 godzin Wykonawca w ciągu 12 godzin od chwili zgłoszenia przedstawi Zamawiającemu harmonogram naprawy, który będzie określał termin i sposób usunięcia wady lub usterki.

Jeżeli Wykonawca nie usunie wad lub usterek w uzgodnionym terminie lub uzgodnienie terminu nie będzie możliwe z przyczyn, za które odpowiada Wykonawca w ciągu 48 godzin (od zgłoszenia), Zamawiający może je usunąć w części lub całości na koszt i ryzyko Wykonawcy nie tracąc uprawnień gwarancyjnych wynikających z umowy.

Jeżeli wady lub usterki w okresie gwarancyjnym będą spowodowane eksploatacją absorberów IOS niezgodną z dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Zamawiającego instrukcją eksploatacji, wówczas udokumentowany koszt usunięcia takiej wady ponosi Zamawiający.

W ramach serwisu gwarancyjnego Wykonawca raz w roku, w okresie postoju remontowego absorberów, przeprowadzi bezpłatny przegląd stanu technicznego nowo zabudowanych i zmodernizowanych urządzeń oraz elementów dla każdego z absorberów IOS.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu raport z każdego przeprowadzonego przeglądu w ciągu 14 dni od jego zakończenia z zaleceniami dotyczącymi prowadzenia dalszej eksploatacji.

### **Książki gwarancyjne**

Na zakończenie Okresu Gwarancyjnego Zamawiający i Wykonawca sprawdzą, czy reklamacje/usterki odnotowane i zaakceptowane w Książkach Gwarancyjnych zostały zrealizowane.

Książka Gwarancyjna będzie prowadzona w języku polskim, kopie wpisów do Książki Gwarancyjnej mogą być przetłumaczone na język angielski.

Po wypełnieniu Okresu Gwarancyjnego dla każdego z absorberów będzie wystawiony protokół odbioru pogwarancyjnego.

### **Inżynier gwarancyjny**

Na okres obowiązywania udzielonej gwarancji technicznej określonej w pkt 8.6. poz. 1). Wykonawca modernizacji absorberów IOS wyznaczy inżyniera gwarancyjnego do obsługi procesu gwarancyjnego. Inżynier gwarancyjny będzie odpowiedzialny między innymi za:

- bieżącą obsługę procesu usterkowego dla nowo zabudowanych lub zmodernizowanych urządzeń i/lub elementów IOS z organizowaniem prac realizowanych w tym zakresie,
- planowanie przeglądów gwarancyjnych dla nowo zabudowanych lub zmodernizowanych urządzeń i/lub elementów IOS, zabezpieczenie wymaganych części zamiennych dla zabezpieczenia ich dyspozycyjności w okresie gwarancyjnym,
- zapewnienie zasobów o odpowiednich kwalifikacjach oraz posiadających wymagane uprawnienia do realizacji prac przy usuwaniu usterek gwarancyjnych bądź realizacji przeglądów gwarancyjnych zgodnie z wymogami obowiązującymi na terenie Zamawiającego,
- udział przy wyjaśnianiu przyczyn zaistniałych usterek i/lub awarii dla nowo zabudowanych lub zmodernizowanych urządzeń i/lub elementów IOS objętej gwarancją,
- doradztwo techniczne w zakresie eksploatacji nowo zabudowanych lub zmodernizowanych urządzeń i/lub elementów IOS w ramach swoich możliwości i kompetencji, a w razie potrzeby kontakt z odpowiednimi działami technicznymi Generalnego Wykonawcy lub dostawcy urządzeń w celu rozwiązania występujących problemów.

#### 8.4. Gwarancje procesowe

Wykonawca zagwarantuje osiągnięcie przez instalację IOS każdego z absorberów parametrów gwarantowanych oraz prawidłową i stabilną eksploatację z tymi parametrami w całym paśmie obciążenia absorberów zgodnie z poniższą Tabelą 19. Wartości parametrów gwarancyjnych określone w punktach 8.5.1 do 8.5.6 będą wymagane dla przepływów oraz parametrów spalin na wlocie do absorberów określonych poniższej tabeli.

**Tabela 19.** Wartości przepływów oraz parametrów spalin dla każdego z absorberów przy których Wykonawca zapewni osiągnięcie parametrów gwarantowanych.

Parametr	Wartość	Jednostka
Przepływ spalin przez absorber	1400-2800	kNm <sup>3</sup> /h
Maksymalne stężenie SO <sub>2</sub> w spalinach dolotowych do absorbera	3500	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>s</sub>
Maksymalne stężenie pyłu w spalinach dolotowych do absorbera	40	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>sr</sub>

Gwarantowane parametry techniczne dla absorberów IOS po wykonanej modernizacji będą dotrzymane przy spalaniu paliwa parametrach z zakresu określonego dla węgla zawartego w punkcie 5.1.

#### 8.5. Parametry gwarantowane po modernizacji dla każdego z absorberów IOS

**Tabela 20.** 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 SO <sub>2</sub> w spalinach absorberami modernizacji. za po	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>sr</sub>	130	130	120
Zawartość pyłu w spalinach oczyszczonych za	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>sr</sub>	8	8	7



absorberami po modernizacji				
Gwarantowany spadek ciśnienia na całym absorberze po modernizacji	mbar	36	36	40
Gwarancja poziomu głośności urządzeń	dBA	95	95	85

W punktach 8.5.1 do 8.5.6 podano szczegółowe wytyczne w zakresie wymaganych parametrów gwarantowanych.

**UWAGA!** Wymagana wartość dla parametrów gwarantowanych podanych w punktach 8.5.1 do 8.5.6, a nie wymienionych w tabeli 20 jest niezmienna w całym okresie obowiązywania Umowy na modernizację absorberów.

#### 8.5.1. Zawartość SO<sub>2</sub> w spalinach oczyszczonych

Dla zawartości SO<sub>2</sub> w spalinach przed absorberami IOS do 3500 mg/Nm<sup>3</sup><sub>s</sub>, gwarantowana wielkość SO<sub>2</sub> wynosi ≤ 120 mg/Nm<sup>3</sup><sub>sr</sub> dla spalin suchych przeliczonych na 6%O<sub>2</sub>. Gwarantowana wielkość emisji rozumiana będzie jako utrzymanie poziomu emisji SO<sub>2</sub> ≤ 120 mg/Nm<sup>3</sup><sub>sr</sub> dla średnich godzinowych w analizowanym okresie pomiarowym.

#### 8.5.2. Zawartość pyłu w spalinach oczyszczonych

Dla zawartości pyłu (popiołu) w spalinach przed absorberami IOS do 40 mg/Nm<sup>3</sup><sub>sr</sub>, gwarantowana wielkość wynosi ≤ 7 mg/Nm<sup>3</sup><sub>sr</sub> dla spalin suchych przeliczonych na 6%O<sub>2</sub>. Gwarantowana wielkość emisji rozumiana będzie jako utrzymanie poziomu emisji Pyłu ≤ 7 mg/Nm<sup>3</sup><sub>sr</sub> dla średnich godzinowych w analizowanym okresie pomiarowym.

#### 8.5.3. Gwarantowany spadek ciśnienia na absorberze po modernizacji

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 absorberów oraz ≤ 40 [mbar] w całym okresie obowiązywania gwarancji na zastosowaną technologię modernizacji absorbera, w tym na zastosowane urządzenia i materiały tj. w okresie 24 miesięcy.

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].

#### 8.5.4. Gwarancja poziomu głośności urządzeń

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.



#### 8.5.5. Gwarantowana jakość gipsu po modernizacji

- $\text{CaSO}_4 \times 2 \text{H}_2\text{O}$  min. 95 % (wagowo)
- $\text{CaCO}_3$  max. 3,5 % (wagowo)
- $\text{CaSO}_3 \times \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$  max. 0,5%
- Chlorki (rozpuszczone w wodzie) max. 0,01 % (wagowo)
- Fluorki (rozpuszczone w wodzie) max. 0,01 % (wagowo)
- MgO (rozpuszczone w wodzie) max. 0.1 % (wagowo)
- $\text{Na}_2\text{O}$  (rozpuszczone w wodzie) jako  $\text{K}_2\text{O}$  max. 0.06 % (wagowo)
- $\text{SiO}_2$  max. 2.5 % (wagowo)
- $\text{Al}_2\text{O}_3$  max. 0,3 % (wagowo)
- $\text{Fe}_2\text{O}_3$  max. 0.15 % (wagowo)
- pH 6 ÷ 8
- Stopień białości gipsu wysuszonego, mierzonego przyrządem: MICRO COLOR II o 20% niższy od białości MKW, wynoszącej Ry max. 70

#### 8.5.6. Gwarantowane zużycie energii elektrycznej po modernizacji

Wykonawca określi dla każdego z absorberów gwarantowane zużycie energii elektrycznej po modernizacji. Gwarantowane zużycie energii elektrycznej należy określić dla całego absorbera w ciągu 1 godziny pracy w normalnych warunkach eksploatacji (gęstość zawiesiny w przedziale 1140-1200 kg/m<sup>3</sup>), przy maksymalnym przepływie spalin określonym w Tabeli 19. Gwarantowane zużycie energii elektrycznej po modernizacji będzie parametrem branym pod uwagę przy ocenie ofert.

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 osobno dla każdego z absorberów w warunkach określonych powyżej przed i po modernizacji.

#### 8.6. Wymagania w zakresie gwarancji technicznych dla Instalacji

Przewiduje się następujący zakres gwarancji technicznych:

- 1) na zastosowaną technologię modernizacji absorbera, w tym na zastosowane urządzenia i materiały: 36 miesięcy
- 2) Gwarancja mechaniczna (w tym odporność na zużycie ścierne) na wymienione kratki intensyfikacji kontaktu zawiesiny gipsowo-wapiennej ze spalinami: 5 lat (60 miesięcy), (jeżeli będzie miała zastosowanie),
- 3) Gwarancje na zastosowane wykładziny ścierne i chemoodporne w tym elementy rurociągów zawiesiny gipsowo wapiennej: 5 lat (60 miesięcy),
- 4) Gwarancje na zabezpieczenie antykorozyjne: 5 lat (60 miesięcy),
- 5) Gwarancje na roboty budowlane: 5 lat (60 miesięcy).

Okres obowiązywania wyżej wymienionych gwarancji technicznych rozpocznie bieg od przekazania IOS po modernizacji do eksploatacji (data protokolarnego odbioru końcowego podpisanego przez Zamawiającego z wynikiem pozytywnym), osobno dla każdego z modernizowanych absorberów C i D.

**UWAGA!** W ofercie należy przedstawić dokładne warunki udzielanej gwarancji w szczególności dla pozycji 1) (gwarancja na zastosowaną technologię modernizacji absorbera, w tym na zastosowane urządzenia i materiały) Udzielane przez Wykonawcę gwarancje nie

mogą zawierać wykluczeń w zakresie żadnych elementów lub urządzeń nowo zabudowanych lub zmodernizowanych dla Instalacji absorberów IOS. Gwarancją mogą nie być objęte jedynie oleje i smary.

W przypadku jeżeli do utrzymania gwarancji dla jakiegoś elementu bądź urządzenia nowo zabudowanego lub zmodernizowanego na zmodernizowanej IOS wymagane będą okresowe przeglądy bądź serwisy dedykowane tylko i wyłącznie dla specjalistycznych służb/serwisów dostawcy będą one w całości realizowane na koszt Wykonawcy (gwaranta).

### 8.7. Gwarancje dyspozycyjności urządzeń

Gwarantowana dyspozycyjność nowo zabudowanych i/lub zmodernizowanych urządzeń lub elementów absorberów IOS - minimum 99% - liczona od momentu przekazania do eksploatacji na podstawie Protokołu odbioru końcowego z wynikiem pozytywnym; liczona w okresach 1 roku

Gwarancje dyspozycyjności i formuła jej liczenia

Dyspozycyjność zmodernizowanych absorberów IOS jest zdefiniowana wg poniższego wzoru:

$$A = \frac{T_o - T_{po} - T_{uo}}{T_o - T_{po}} \times 100\%,$$

gdzie:

**A:** Gwarancja Dyspozycyjności (%)

**T<sub>o</sub>:** Razem godziny eksploatacji na rok (8 760 godzin)

**T<sub>po</sub>:** Planowane godziny odstawień razem

**T<sub>uo</sub>:** Nieplanowane godziny odstawień razem

Gwarantowana dyspozycyjność dotyczy nowych urządzeń i elementów zabudowanych w ramach modernizacji oraz zmodernizowanych elementów Instalacji absorberów i będzie zagwarantowana w całym okresie udzielonej gwarancji określonej w pkt 8.6 poz. 1).

### 9. Dostawa i odbiory

- 1) Wszystkie dostawy powinny być realizowane z odpowiednim wyprzedzeniem w stosunku do przedstawionego harmonogramu realizacji prac, zgodnie z polskim prawem i obowiązującymi normami.
- 2) Kompletacja i dostawa urządzeń powinna być realizowana w oparciu o dokumentację techniczną, w tym warunki techniczne wykonania i odbioru zatwierdzone przez Zamawiającego.
- 3) W przypadku wystąpienia jakiegokolwiek braku, ubytku lub uszkodzenia wyposażenia po dostawie, Dostawca, po pisemnym powiadomieniu przez Zamawiającego o takim braku, ubytku lub uszkodzeniu zobowiązany jest do bezpłatnego dostarczenia brakującej, zagubionej lub zniszczonej części dostawy, w terminie uzgodnionym z Zamawiającym.

- 4) Zamawiający przewiduje bieżącą kontrolę dostaw i robót w aspekcie zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi oraz umową.
- 5) Sprawdzeniu i kontroli będą podlegały:
  - elementy dostawy w odniesieniu do ich parametrów oraz ich zgodności z dokumentami montażowymi,
  - jakość wykonania i dokładność prac konstrukcyjnych,
  - prawidłowość funkcjonowania urządzeń, efektywność procesu technologicznego i procesów separacji pod względem zapewnienia dotrzymania norm obowiązujących oraz wymagań określonych w niniejszej specyfikacji.
- 6) Wszelkie odbiory w trakcie realizacji będą realizowane zgodnie z "Instrukcją przeprowadzania odbiorów zadań inwestycyjnych" nr I/AM/P/17/2008 z dnia 01.03.2012 obowiązującą u Zamawiającego oraz wymogami określonymi w SIWZ III.

## **10. Przepisy, normy i instrukcje obowiązujące przy realizacji przedmiotu zamówienia**

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania we wszystkich stadiach wykonania przedmiotu zamówienia obowiązujących przepisów, norm i innych aktów normatywnych, dotyczących projektowania, budowy urządzeń, eksploatacji, transportu i składowania urządzeń, prac budowlanych, prac montażowych, prób i ruchu próbnego w zakresie zagadnień BHP, ochrony środowiska i ppoż.

Wszystkie urządzenia należy projektować, produkować i testować zgodnie z krajowymi przepisami oraz obowiązującymi międzynarodowymi regulacjami prawnymi i normami.

Wykonawca będzie przestrzegał polskich przepisów prawnych łącznie z instrukcjami i przepisami lokalnych organów, takich jak dotyczące przepisów przeciwpożarowych, BHP, ochrony środowiska i ubezpieczeniowych.

W przypadku rozbieżności, przepisy krajowe lub decyzje/postanowienia lokalnych organów mają pierwszeństwo.

Wykonawca ponosi koszty wykonania dokumentów, które należy zapewnić dla uzyskania zgodności z regulacjami prawnymi, normami i przepisami (łącznie z przepisami BHP).

Obok wymagań technicznych należy przestrzegać regulacji prawnych, przepisów i norm, które wynikają z obowiązujących przepisów prawa.

Przy realizacji przedmiotu zamówienia w szczególności zastosowanie będą miały następujące przepisy prawa oraz instrukcje:

- 1) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn (Dz. U. nr 199, poz. 1228) ze zmianą opublikowaną w Dz.U. 2011 nr 124 poz. 701.
- 2) Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 lipca 2016 r. w sprawie wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych (Dz.U. 2016 poz. 1036).
- 3) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska (Dz. U. 2005 Nr 263, poz. 2202), zmienione rozporządzeniami:

z dnia 15 lutego 2006 r. (Dz.U. 2006 Nr 32 poz. 223), wdrażającym dyrektywę 2005/88/WE, z dnia 28 maja 2007 r. (Dz.U. 2007 Nr 105, poz. 718)

- 4) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2013 poz. 492).
- 5) Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 1991 nr 81, poz. 351).
- 6) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 109, poz. 719).
- 7) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. nr 75, poz. 690, zm. z 2010r. nr 239, poz. 1597) wraz z pozostałymi aktami prawnymi związanymi z rozporządzeniem.
- 8) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26.09.97 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003r.nr 169 poz. 1650, zm. z 2011r. nr173 poz. 1034).
- 9) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401).
- 10) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27.04.2000 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz. U. 40 poz. 470).
- 11) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (POŚ) (jednolity tekst Dz.U. z 2016 r., poz. 672 z późn. zm.).
- 12) Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach ( tj. Dz. U.2016 r. poz.1987 ze zm.).
- 13) Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (tj. Dz.U. z 2015 r. poz. 469 ze zm.).
- 14) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 marca 2018 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz. U. 2018 poz. 680;).
- 15) Rozporządzenie 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).
- 16) Ustawa z dn. 10 maja 2018r. o ochronie danych osobowych, (Dz.U. z 2018r. poz. 1000)
- 17) 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).
- 18) Instrukcja organizacji bezpiecznej pracy w Enea Elektrownia Połaniec S.A.
- 19) Instrukcja ochrony przeciwpożarowej w Enea Elektrownia Połaniec S.A.
- 20) Instrukcja postępowania w razie wypadków i nagłych zachorowań oraz zasady postępowania powypadkowego.

21) Instrukcja postępowania z odpadami wytworzonymi w Enea Elektrownia Połaniec SA przez podmioty zewnętrzne I/TQ/P/41/2014.

22) Instrukcja przepustkowa dla ruchu materiałowego I/DN/B/69/2008.

**UWAGA!** Instrukcje i zarządzenia wewnętrzne obowiązujące na terenie ENEA Elektrownia Połaniec S.A. są dostępne u Zamawiającego oraz na stronie internetowej (link poniżej).

<https://www.enea.pl/pl/grupaenea/o-grupie/spolki-grupy-enea/polaniec/zamowienia/dokumenty>

## 11. Oznakowanie i numeracja urządzeń i elementów IOS

Należy stosować obecnie stosowany w Elektrowni system numeracji i oznaczeń instalacji oraz urządzeń. W zakresie dostawy jest opracowanie bazy KKS oraz dostarczenie i przymocowanie tabliczek identyfikacyjnych (zgodnie ze stosowanym systemem KKS w Elektrowni) na wszystkich urządzeniach wchodzących w zakres dostawy.

Poniżej podano wytyczne w zakresie wykonania i zamocowania tabliczek z oznaczeniami KKS i nazwami technologicznymi urządzeń.

### Wzory oznakowań urządzeń, armatury i napędów na obiekcie

1. Tabliczki o wymiarze 3,5 x 14 cm opisane czcionką:

PLAB-01-PCB25-AA201 (czcionka 18 arial)

1-379A11-ZAW.ODC.WODE RUCH.DO AGREG.PZ1 (czcionka 14 arial)

1.1 armatura odcinająca i regulacyjna sterowana elektrycznie – tabliczka umieszczona na skrzynce sterowania lokalnego przykręcana. (jeżeli brak skrzynki sterowania lokalnego - zamocowana do armatury za pomocą linki z zaciskiem),

1.2 armatura odcinająca i regulacyjna ręczna – tabliczka zamocowana do armatury za pomocą linki z zaciskiem lub przez przykręcenie do np. izolacji,

1.3 punkty pomiarowe tabliczka mocowana linką,

1.4 urządzenia napędzane silnikami elektrycznymi np. PZ, MW, N, tabliczka przykręcana do skrzynki sterowania lokalnego.

**PLAB-01-PCB25-AA201**

**1-379A11-ZAW.ODC.WODE RUCH.DO AGREG.PZ1**

**PLAB-01-PCB17-CT201**

**19T004-TEMP.WODY RUCHOWEJ**

2. Tabliczki o wymiarze 8 x 23 cm - pozostałe urządzenia ZW, ZH, N, chłodnice, pompy, wentylatory itp. mocowane do urządzenia przez przykręcenie stosownie do możliwości opisane czcionką

PLAB-01-PCB12-AT001 (czcionka 50 arial)

FILTR WODY RUCHOWEJ 1-FR2 (czcionka 26 arial)

**PLAB-01-PCB12-AT001**

**FILTR WODY RUCHOWEJ 1-FR2**

## **12. Kontrole i próby**

Wykonawca jest odpowiedzialny za przeprowadzanie kontroli podczas procesu produkcji i prefabrykacji, montażu oraz rozruchu zmodernizowanych absorberów IOS w celu zagwarantowania jakości produkcji, montażu, prawidłowego uruchomienia oraz zgodności w swoim zakresie dostawy z polskimi i europejskimi przepisami.

Przed rozpoczęciem poszczególnych etapów realizacji, Wykonawca przedłoży Zamawiającemu, propozycję Planu Kontroli i Badań (PKiB).

Przed rozpoczęciem prac obowiązkiem Wykonawcy będzie zorganizowanie spotkania przedkontrolnego pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym lub jego przedstawicielem w celu uzgodnienia Planu Kontroli i Badań i szczegółów procesu kontroli.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczać Zamawiającemu lub jego przedstawicielowi wyniki kontroli i prób wraz z przynależnymi dokumentami stanowiącymi sprawozdanie z działań kontrolnych i stwierdzającymi, że wyniki kontroli/prób są pozytywne. Wykonawca będzie informował z wyprzedzeniem Zamawiającego lub jego przedstawiciela o terminie prób, które są wymienione w PKiB jako "punkty zaświadczeń" z takim wyprzedzeniem czasowym, aby Zamawiający lub jego przedstawiciel mógł zdecydować o swojej obecności podczas próby.

Sprawozdania z prób dostarczane będą Zamawiającemu lub jego przedstawicielowi, a Wykonawca będzie umieszczał je w Dokumentacji Producenta.

## **13. Proces rozruchu zmodernizowanych absorberów IOS**

Po zakończeniu wszystkich prac udokumentowanych podpisanymi pozytywnymi protokołami odbiorów częściowych Wykonawca zgłosi Zamawiającemu w formie pisemnej gotowość do Rozruchu. Rozruch oznacza pracę i procedury niezbędne do uruchomienia każdego z absorberów IOS po modernizacji.

Rozruch każdego ze zmodernizowanych absorberów IOS zostanie przeprowadzony przez Wykonawcę przy współdziałaniu przedstawicieli Zamawiającego. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za przeprowadzenie rozruchu poszczególnych IOS. Dotyczy to również działalności personelu Zamawiającego w ramach grupy rozruchowej Wykonawcy.

Co najmniej na 30 dni przed rozpoczęciem Rozruchu Strony uzgodnią szczegółowy zakres współpracy grupy rozruchowej Wykonawcy ze służbami Zamawiającego.

Na 21 dni przed planowanym terminem rozpoczęcia rozruchu Wykonawca dostarczy Zamawiającemu do zatwierdzenia szczegółowy Program Rozruchu.



Przed rozruchem Zamawiający powoła Komisję Odbiorową określając jej zadania. Strony wydadzą zarządzenia regulujące zasady prowadzenia rozruchu z imiennym wyznaczeniem osób odpowiedzialnych.

Co najmniej 10 dni przed planowanym rozpoczęciem Rozruchu Wykonawca jest zobowiązany przeprowadzić szkolenie stanowiskowe dla personelu Zamawiającego.

Rozruch Obiektu będzie obejmował następujące fazy:

- próby funkcjonalne,
- próby technologiczne,
- Ruch Próbny.

### **13.1. Próby funkcjonalne**

W trakcie prowadzenia prób funkcjonalnych, zostaną sprawdzone funkcje wszystkich układów technologicznych zmodernizowanych IOS w warunkach "bez obciążenia", a mianowicie:

- dokonane zostaną wszystkie wymagane inspekcje i badania ciśnienia, a wymagane dokumenty zostaną przedłożone,
- przedłożone zostaną wszystkie wymagane pozwolenia od odpowiednich instytucji i urzędów dla funkcjonowania i uruchomienia Instalacji np. dla zbiorników ciśnieniowych,
- przeprowadzone zostaną wszystkie oczyszczania i przedmuchiwanie,
- zainstalowane zostaną wszystkie ostateczne tabliczki z nazwami, numery i oznaczenia,
- dostarczone zostaną instrukcje eksploatacji w zakresie obsługi, konserwacji, remontów i kontrolno-pomiarowym dla zmodernizowanych absorberów IOS C i D,
- wszystkie silniki elektryczne zostaną przetestowane i dostrojone, jeśli chodzi o kierunek obrotów,
- ustalone zostaną wszystkie przełączniki ograniczające.

Zostanie potwierdzone, że:

- wszystkie urządzenia zamykające funkcjonują w sposób satysfakcjonujący i wykazują się szczelnością,
- wszystkie urządzenia regulacyjne zostały przetestowane pod względem poprawności funkcjonowania i zgodności z przyjętą charakterystyką regulacji,
- wszelaki możliwy sprzęt wirujący został przebadany i zaakceptowany pod względem wibracji i temperatury łożysk w trakcie odpowiednio długiego przebiegu,
- wszystkie węzły technologiczne zostały przetestowane pod względem funkcjonalności i zgodności z przyjętymi charakterystykami i regulacjami,
- regulacje i dostrojenia urządzeń zostały wykonane,
- wszystkie możliwe sekwencje startów i zatrzymań, obiegi zabezpieczające, alarmy i obiegi recyrkulacyjne zostały przebadane,
- wszystkie możliwe urządzenia peryferyjne zostały skalibrowane, a urządzenia wskaźnikowe wstępnie przetestowane,
- w uzgodnionym zakresie przeprowadzone zostało szkolenie personelu Zamawiającego,

- układy funkcyjne osiągnęły gotowość ruchową i spełniają warunki pracy pod względem BHP, ochrony środowiska i ppoż.

Próby funkcjonalne będą uważane za zakończone, gdy każda z nich uzyska wynik pozytywny, potwierdzony protokołem przeprowadzenia próby.

### **13.2. Próby technologiczne Instalacji**

Próby technologiczne dla zmodernizowanych absorberów IOS rozpoczynają się w momencie uruchomienia poszczególnych układów technologicznych z udziałem czynników procesowych. Próby technologiczne będą uważane za zakończone, gdy wszystkie układy technologiczne wchodzące w zakres Dostawy Wykonawcy będą funkcjonować prawidłowo:

Próby technologiczne muszą być potwierdzone protokołem przeprowadzenia prób, który będzie podlegał akceptacji ze strony Zamawiającego. Wykonawca musi ustalić z Zamawiającym formę tego protokołu.

Po zatwierdzeniu protokołów z prób technologicznych Wykonawca ma prawo wystawić Protokół gotowości każdego ze zmodernizowanych absorberów do Ruchu Próbnego, który podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

Po zatwierdzeniu Protokołu gotowości do Ruchu Próbnego Wykonawca ma prawo przystąpienia do Ruchu Próbnego. O terminie rozpoczęcia Ruchu Próbnego Wykonawca musi oficjalnie powiadomić Zamawiającego i uzyskać jego akceptację.

### **13.3. Ruch Próbnny**

Ruch Próbnny dla każdego ze zmodernizowanych absorberów będzie trwał 14 dni od uruchomienia każdego z absorberów po modernizacji. W trakcie Ruchu Próbnego po przeprowadzeniu Pomiarów Gwarancyjnych z wynikiem pozytywnym, Wykonawca jest zobowiązany przeprowadzić test nieprzerwanej pracy. Czas trwania testu nieprzerwanej pracy dla każdego ze zmodernizowanych absorberów będzie wynosić 72 godz.

Jeżeli w trakcie trwania testu nieprzerwanej pracy (72 godziny) jakiegokolwiek nowo zabudowane lub zmodernizowane urządzenia danego absorbera IOS zostaną wyłączone z pracy z przyczyn zależnych od Wykonawcy, to Ruch Próbnny uznaje się za niezaliczony.

Celem Ruchu Próbnego jest udokumentowanie osiągnięcia Gwarantowanych Parametrów Technicznych oraz właściwej funkcjonalności poszczególnych układów technologicznych.

## **14. Dokumentacja dostarczana przez Wykonawcę w ramach zamówienia**

### **14.1. Wymagania ogólne**

W ramach zamówienia Wykonawca wykona i dostarczy dokumentację umożliwiającą przeprowadzenie, zgodnie z polskimi przepisami, realizacji wszystkich prac na obiekcie, uruchomienia, przekazania do eksploatacji zmodernizowanych absorberów IOS oraz odbioru końcowego.

Dokumentacja modernizacji wykonywana w ramach zamówienia realizowana będzie zgodnie z obowiązującymi w Polsce wymaganiami i przepisami prawnymi, a w szczególności określonymi w Prawie Budowlanym, przepisach BHP, ochrony środowiska, p.pož., UDT i TDT. Podane niżej wymagania nie zwalniają Wykonawcy od szczegółowego przestrzegania Prawa Budowlanego i ostatecznych uzgodnień dotyczących zawartości i zakresu dokumentacji.

- 1) Całość wykonywanej w zakresie zadania i dostarczanej dokumentacji winna być wykonana w języku polskim zgodnie z obowiązującymi na terenie Polski normami i przepisami.
- 2) Wykonawca zapewni opracowanie dokumentacji projektowej z należytą starannością, wymaganiami ustaw i obowiązującymi w tym zakresie przepisami i normami oraz zasadami wiedzy technicznej. Dokumentację należy opracować w oparciu o wymagania, dane techniczne i własną inwentaryzację przedprojektową.
- 3) Dokumentacja powinna zostać opatrzona oświadczeniem Wykonawcy o kompletności dokumentacji i zgodności z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.
- 4) Dokumentacja projektowa, ma być autoryzowana przez projektantów posiadających stosowne polskie uprawnienia do projektowania.
- 5) Dokumentacja na urządzenia podległe Dozorowi Technicznemu musi być zatwierdzona przez odpowiedni Inspektorat Dozoru Technicznego lub Centralne Laboratorium Dozoru Technicznego.
- 6) Projektanci Wykonawcy będą sprawowali wielobranżowy nadzór autorski podczas realizacji przedsięwzięcia, reagując na bieżące potrzeby trwającej inwestycji. W uzasadnionych przypadkach projektanci będą dokonywali zmian i korekt w dokumentacji wykonawczej bezpośrednio na budowie przez wpis do Dziennika Budowy oraz Księdze Nadzorów Autorskich. Zmiany wykraczające poza rozwiązania zapisane w Umowie, będą wymagać akceptacji Zamawiającego.
- 7) W przypadku załączenia dokumentacji związanych, całość dokumentacji powinna zostać dostarczona w języku polskim w tym:
  - a) Wszelkie materiały obcojęzyczne należy dostarczyć w formie oryginału i tłumaczenia na język polski.
  - b) Wykonawca zobowiązany jest do adaptacji dokumentów obcojęzycznych poprzez dostosowanie do wymogów obowiązujących na terenie Polski.
- 8) Wytworzona dokumentacja stanowić będzie własność Zamawiającego i nie może być upowszechniana bez jego zgody. W czasie realizacji zamówienia Wykonawca nie może naruszyć praw osób trzecich w zakresie praw własności przemysłowej, praw autorskich i innych pochodnych.
- 9) Dokumentacja musi być pozytywnie zaopiniowana (bez uwag) przez rzeczoznawcę bhp, ppoż. i ergonomii oraz być zgodna z Decyzją o uwarunkowaniach środowiskowych.
- 10) Jeśli wprowadzane będą zmiany w istniejących obiektach lub urządzeniach zmiany te należy nanieść na dokumentacji archiwalnej dostępnej w archiwum Zamawiającego.
- 11) Wykonawca uzgodni dokumentację techniczną z Zamawiającym pod względem zastosowania rozwiązań projektowych, zastosowanych urządzeń i materiałów.
- 12) Zamawiający zastrzega sobie prawo do zgłaszania propozycji zmian w dokumentacji, jak również prawo do odrzucenia dokumentacji w części lub całości o ile nie jest ona zgodna z Umową, błędna lub pozostaje w konflikcie z dobrą wiedzą i praktyką inżynierską, przepisami lub obowiązującymi normami. W takim przypadku Wykonawca zobowiązany jest do skorygowania błędów oraz uzupełnienia braków i niezgodności.
- 13) Jeżeli w procesie technologicznym będą wykorzystywane substancje chemiczne, które w mieszaninie z powietrzem mogą wytworzyć atmosfery wybuchowe, powinna zostać sporządzona ocena ryzyka zagrożenia wybuchem. Zakres i formę tego dokumentu reguluje DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2014/34/UE z dnia 26 lutego 2014 r (wraz ze zmianami) oraz akty prawne krajowe powiązane z w/w dyrektywą.

- 14) Dokumentacja powinna być przekazana w siedzibie Zamawiającego wraz z protokołem przekazania dokumentacji.
- 15) Stosowanymi formatami plików komputerowych dla wersji cyfrowej dokumentacji będą formaty programów w szczególności: AutoCad, Microsoft Word, Microsoft Excel, MS Visio oraz MS. Project. Dokumentacja powinna być dostępna w formie elektronicznej edytowalnej oraz nieedytowalnej (.pdf).

Poniżej podano ramowy wykaz dokumentacji, jaka zostanie przekazana do Zamawiającego w ramach realizacji zamówienia:

- Projekt Podstawowy obejmujący całe przedsięwzięcie we wszystkich branżach - 2 egzemplarze w wersji papierowej, wersja elektroniczna w formacie \*pdf oraz wersje edytowalne \*doc, \*dwg,
- Projekt Budowlany dla całego zadania (jeżeli będzie wymagany) - 5 egzemplarzy w wersji papierowej, wersja elektroniczna w formacie \*pdf oraz wersje edytowalne \*doc, \*dwg,
- Projekty Wykonawcze w poszczególnych branżach - 2 egzemplarze w wersji papierowej, wersja elektroniczna w formacie \*pdf oraz wersje edytowalne \*doc, \*dwg,
- Harmonogramy robot i dostaw w zakresie modernizacji umożliwiające Zamawiającemu dozorowanie i kontrolowanie przebiegu robót budowlanych i montażowych oraz dostaw materiałów i urządzeń - 1 egzemplarz w wersji papierowej, wersja elektroniczna w formacie \*pdf oraz wersje edytowalne \*doc, \*dwg,
- Dokumentacja powykonawcza we wszystkich branżach - 2 egzemplarze w wersji papierowej, wersja elektroniczna w formacie \*pdf oraz wersje edytowalne \*doc, \*dwg,
- Dokumentacje techniczno-ruchowe i/lub Instrukcje eksploatacji nowo zabudowanych i zmodernizowanych urządzeń - 1 egzemplarz w wersji papierowej, wersja elektroniczna w formacie \*pdf oraz wersje edytowalne \*doc, \*dwg,
- Dokumenty odbiorowe, świadectwa dopuszczenia do ruchu, protokoły przekazania do eksploatacji, dokumentacja jakościowa, deklaracje zgodności itd. - 1 egzemplarz w wersji papierowej, wersja elektroniczna w formacie \*pdf,
- Instrukcja eksploatacji dla zmodernizowanych absorberów IOS w zakresie obsługi, konserwacji, remontu, montażu i kontrolno-pomiarowym opracowana zgodnie ze wzorem obowiązującym u Zamawiającego i spełniająca wymagania § 4 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych - 1 egzemplarz w wersji papierowej, wersja elektroniczna w formacie \*pdf oraz wersje edytowalne \*doc, \*dwg,
- Instrukcje konserwacyjne dla nowo zabudowanych lub zmodernizowanych urządzeń oraz wyposażenia instalacji - 1 egzemplarz w wersji papierowej, wersja elektroniczna w formacie \*pdf oraz wersje edytowalne \*doc, \*dwg,
- Instrukcje stanowiskowe dla urządzeń lub elementów zmodernizowanej instalacji, które będą podlegały odbiorowi przez TDT (jeżeli takowe będą występowały) - 2 egzemplarze w wersji papierowej oraz wersja elektroniczna w formacie \*pdf,
- Dokumentacja związana z przejściem zmodernizowanych absorberów IOS do eksploatacji, a w tym min.: Protokoły Zakończenia Montażu, Protokoły z Prób Funkcjonalnych, Protokoły Zakończenia Prób Technologicznych, Protokoły Zakończenia Ruchu Próbne, Protokoły z przeprowadzenia Rozruchu

zmodernizowanych absorberów IOS, Raport i Wyniki z pomiarów gwarancyjnych - 1 egzemplarz w wersji papierowej oraz wersja elektroniczna w formacie \*pdf,

- Inna dokumentacja nie wymieniona powyżej, która będzie wymagana do prawidłowej realizacji przedmiotu zamówienia, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

#### 14.1.1. Język dokumentacji

Cała dokumentacja, oficjalna korespondencja, wymiana informacji technicznych i dokumentacji technicznej będzie opracowana oraz odbywać się będzie w języku polskim.

#### 14.1.2. Jednostki miar

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

- temperatura [ $^{\circ}\text{C}$ ]
- kąta [ $^{\circ}$ ] (stopnie)
- ciśnienie [Bar], [mBar], [Pa]
- stężenie części na milion [ppm]
- udział objętościowy [%] lub [%<sub>obj.</sub>]
- udział masowy [%<sub>mas.</sub>]
- objętość [ $\text{dm}^3$ ], [ $\text{m}^3$ ]
- objętość gazu (spalin) w warunkach normalnych (umownych) [ $\text{Nm}^3$ ]  
**Warunki normalne** – gaz w temperaturze  $0^{\circ}\text{C} = 273,15\text{ K}$  i ciśnieniu  $101\ 325,0\text{ Pa}$ .
- objętość gazu (spalin) w warunkach normalnych, suchych [ $\text{Nm}^3_{\text{s}}$ ]  
**Warunki normalne, suche:** gaz w temperaturze  $0^{\circ}\text{C} = 273,15\text{ K}$  i ciśnieniu  $101\ 325,0\text{ Pa}$ , zawierający parę wodną w ilości nie większej niż  $0,005\text{ kg H}_2\text{O/kg}$  gazu suchego.
- objętość gazu (spalin) w warunkach normalnych, suchych, referencyjnych [ $\text{Nm}^3_{\text{sr}}$ ]  
**Warunki normalne, suche, referencyjne:** gaz w temperaturze  $0^{\circ}\text{C} = 273,15\text{ K}$  i ciśnieniu  $101\ 325,0\text{ Pa}$ , zawierający parę wodną w ilości nie większej niż  $0,005\text{ kg H}_2\text{O/kg}$  gazu suchego, przeliczony dla referencyjnej zawartości tlenu równej 6%.
- przepływ gazu (spalin) w warunkach rzeczywistych [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]
- przepływ gazu (spalin) w warunkach normalnych [ $\text{Nm}^3/\text{h}$ ]
- przepływ gazu (spalin) w warunkach normalnych, suchych [ $\text{Nm}^3_{\text{s}}/\text{h}$ ]
- przepływ gazu (spalin) w warunkach normalnych, suchych, przy referencyjnej zawartości  $6\%\text{O}_2$  [ $\text{Nm}^3_{\text{sr}}/\text{h}$ ]
- stężenie w spalinach miligramy na metr sześcienny (warunki rzeczywiste) [ $\text{mg}/\text{m}^3$ ]
- stężenie w spalinach miligramy na normalny metr sześcienny (warunki umowne) [ $\text{mg}/\text{Nm}^3$ ]
- stężenie w spalinach miligramy na normalny metr sześcienny spaliny suche (warunki umowne suche) [ $\text{mg}/\text{Nm}^3_{\text{s}}$ ]



- stężenie w spalinach miligramy na normalny metr sześcienny spaliny suche w warunkach referencyjnych (warunki umowne suche, referencyjne) [mg/Nm<sup>3</sup><sub>sr</sub>]
- masa t (tona) lub kg (kilogram)
- czas sekundy, godziny, dni

### **UWAGA!**

Pozostałe jednostki jakie będą miały zastosowanie, będą wyrażane w podstawowych jednostkach układu SI.

W przypadku używania jednostek w zakresie objętości spalin lub stężenia zanieczyszczeń w spalinach wymagane jest każdorazowo precyzyjne określenie, czy chodzi o gaz (spaliny) w warunkach:

- rzeczywistych (bez przeliczania na warunki normalne, suche i referencyjne)
- normalnych (przeliczony dla - temperatura 0°C = 273,15 K i ciśnienie 101 325,0 P)
- suchych (bez uwzględnienia pary wodnej), czy gaz wilgotny (z uwzględnieniem pary wodnej).
- referencyjnych - przeliczony dla referencyjnej zawartości tlenu równej 6% O<sub>2</sub>

Przy podawaniu objętości spalin lub stężenia zanieczyszczeń w spalinach dopuszczalne jest również podanie pełnej nazwy (np. spaliny suche).

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 O<sub>2</sub>, jeżeli stężenie będzie odnosiło się do przeliczeniowej zawartości O<sub>2</sub>, wartość ta będzie wyraźnie podana (np. dla 6% O<sub>2</sub>).

#### **14.1.3. Symbole i nazewnictwo**

Wszystkie symbole na rysunkach będą zgodne z PN. Symbole na schematach będą zgodne z DIN lub na bazie DIN z legendą oznaczeń.

#### **14.2. Projekt podstawowy**

Projekt podstawowy będzie zasadniczym opracowaniem projektowym i dokumentem formalno-prawnym przedstawiającym rozwiązania projektowe, które uzyskały wymagane opinie i uzgodnienia oraz obejmuje wytyczne do wykonania branżowych projektów wykonawczych.

W ramach projektu podstawowego zostaną zaprezentowane rozwiązania techniczne oraz uzgodnione przyłączenia na granicach dostaw. Będzie on również zawierał charakterystykę stanu istniejącego oraz charakterystykę procesów technologicznych i ich przebiegu po przeprowadzonej modernizacji.

Wykonawca w ramach Projektu Podstawowego przedstawi Zamawiającemu wykaz dokumentacji w rozbiciu na branże i węzły technologiczne.

##### **14.2.1. Projekt Podstawowy w części technologicznej**

Projekt podstawowy w części technologicznej zawierać będzie:



- Analizę zagrożeń i ocenę ryzyka dla instalacji po wykonaniu modernizacji,
- Opis wprowadzonych zmian technologicznych i ich wpływ na proces odsiarczania spalin,
- Opis powiązań z istniejącymi układami IOS,
- Opis i zestawienie prac demontażowych i modernizacyjnych w obszarze istniejących układów technologicznych absorberów IOS,
- Znowelizowane schematy procesowe absorberów IOS (P&ID),
- Bilanse przepływów i zużycia mediów po modernizacji dla minimalnego i maksymalnego przepływu spalin dla absorbera,
- Zestawienie obiektów i konstrukcji budowlanych z naniesionymi zmianami modernizacyjnymi dla absorbera IOS,
- Zestawienie głównych parametrów urządzeń przed i po modernizacji,
- Zestawienie rysunków pokazujących zmiany na istniejących absorberach IOS w ramach modernizacji.

#### **14.2.2. Projekt Podstawowy w części instalacji obiektowych**

W pozostałych branżach tj. budowlanej, elektroenergetycznej, instalacyjnej (wod,-kan., co.), AKPiA, teletechnicznej, p.poż. itd. Projekt Podstawowy zawierać będzie opisy techniczne, schematy i dane techniczne w zakresie przedstawiającym sposób zrealizowania wymagań podanych w specyfikacji zamówieniowej oraz objętych późniejszym kontraktem.

#### **14.3. Projekt budowlany**

W zakresie zamówienia, jeżeli będzie wymagany do realizacji przedmiotu zamówienia, zostanie opracowany przez Wykonawcę Projekt Budowlany dla zadania modernizacji absorberów C i D IOS w Elektrowni Połaniec, który musi spełniać wszelkie wymogi Ustawy Prawo Budowlane dla uzyskania „Pozwolenia na budowę”.

Wykonawca w imieniu Zamawiającego, uzyska prawomocne pozwolenie na budowę (jeżeli będzie wymagane) oraz wszelkie inne decyzje administracyjne, które będą wymagane dla realizacji zamówienia.

Przekazany Zamawiającemu Projekt Budowlany zostanie wykonany przez projektantów posiadających wymagane prawem uprawnienia i kwalifikacje oraz zawierać będzie wszelkie opinie, uzgodnienia, pozwolenia i inne dokumenty wymagane przepisami dla uzyskania „Pozwolenia na budowę”.

Projekt Budowlany zawierający projekt architektoniczno-budowlany i projekt zagospodarowania terenu, w zakresie i formie, musi spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 Nr 0, poz. 462).

#### **14.4. Projekty wykonawcze**

##### **14.4.1. Wymagania ogólne**

Dokumentacja wykonawcza zawierać będzie wszelkie niezbędne dokumenty projektowe umożliwiające kompleksową realizację modernizacji absorberów IOS we wszystkich branżach oraz montaż wszelkich instalacji i urządzeń. Wykonana w ramach poszczególnych branż dokumentacja wykonawcza oprócz danych wynikających ze specyfiki branży, zawierać będzie również opis systemów, zestawienie urządzeń wraz z wyposażeniem, specyfikację

zamówieniową, listę dostaw, szczegółowe instrukcje montażu oraz dokumentację dla potrzeb kontroli montażu - niezbędną do przeprowadzenia inspekcji i odbiorów.

Projekty wykonawcze modernizacji absorberów IOS nie mogą odbiegać zatwierdzonego projektu budowlanego oraz pozwolenia na budowę [jeżeli będą wymagane].

Dokumentacja wykonawcza będzie obejmowała min.:

- Branżę technologiczną oraz mechaniczno-konstrukcyjną,
- Branżę budowlaną,
- Branżę elektroenergetyczną,
- Branżę automatyki i sterowania (AKPiA),
- Branżę instalacyjną (instalacje wod-kan, HVAC, ppoż),

#### **14.4.2. Branża technologiczna**

Dokumentacja wykonawcza modernizacji absorberów IOS powinna zawierać:

- Opisy techniczne zmodernizowanych urządzeń instalacji,
- Schematy technologiczne – bilansowe. (Schematy technologiczne – bilansowe przedstawiają linie technologiczne, tabele bilansowe z parametrami poszczególnych strumieni oraz krzywe korekcyjne),
- Schematy P&I. (Schematy rurociągów i oprzyrządowania wraz z układem sterowania),
- Rysunki montażowe zabudowy urządzeń, rurociągów i armatur,
- Specyfikacje materiałowe ogólne i zamówieniowe, specyfikacje wysyłkowe,
- Projekt zabezpieczeń antykorozyjnych z uwzględnieniem kolorystyki technologicznej maszyn i instalacji,
- Projekty urządzeń dźwigowo-transportowych,
- Projekt izolacji,
- DTR,

W ramach dokumentacji wykonawczej należy wyodrębnić tabelaryczne zestawienie urządzeń oraz komplet dokumentacji dla poszczególnych urządzeń w zakresie:

- charakterystyki technicznej,
- rysunków gabarytowych,
- rysunków złożeniowych wraz z kompletnym zestawieniem materiałowym części,
- wykazu części szybkozużywających się, zapasowych, zamiennych wraz z określeniem szacunkowego okresu zużycia i wymaganych ilości z podaniem typów, rozmiarów, producenta itp. dla części handlowych dostępnych powszechnie na rynku tj. łożyska, uszczelnienia, elementy przeniesienia napędu, sprzęgła, dysze itp.
- charakterystyki powłok zabezpieczających antyerozyjnych i antykorozyjnych.

#### **14.4.3. Branża budowlana**

Dokumentacja budowlana będzie zawierać min.:

- niezbędne ekspertyzy budowlane dla elementów konstrukcyjnych absorberów lub konstrukcji budowlanych w rejonie absorberów, które będą podlegały przebudowie, dociążeniu lub zmianie charakteru wstępujących obciążeń,
- obliczenia statyczne konstrukcji nowych lub podlegających modernizacji,
- metody obliczeń, zastosowane materiały konstrukcyjne i wypełniające,
- schematy statycznych obciążeń z wymiarami obliczeniowymi,
- przekroje konstrukcji nośnej, stosownie do występujących sił i momentów,

Dokumentacja konstrukcyjna będzie zawierać min.:

- Rysunki montażowe,
- Rysunki wykonawcze elementów konstrukcyjnych,
- Wykazy stali, blach itp.,
- Wykaz materiałów i zestawienie ilościowe (akcesoria i wyposażenia),
- Okładziny, izolacja termiczna, materiały dźwiękochłonne,
- Rysunki schodów, pomostów itp.,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru

#### Dokumentacja malowania i wykładzin:

Specyfikacja zawierać będzie informacje odnośnie powłok malarskich i wykładzin chemoodpornych oraz instrukcje napraw powłok malarskich i wykładzin.

#### **14.4.4. Branża instalacyjna**

Dokumentacja w branży instalacyjnej będzie zawierać min.:

- Rysunki, montażowe, izometryczne,
- Rysunki urządzeń wraz z armaturą,
- Rysunki wykonawcze (przekroje, detale),
- Wykazy materiałowe armatury, osprzęt, akcesoria (specyfikacje),
- Rysunki badań spoin i wykaz urządzeń poddanych próbie ciśnieniowej,
- Rysunki z opisem kolejności montażu,
- Rysunki, izolacje – wytyczne,
- Specyfikacje wykonania i odbioru.

#### **14.4.5. Branża automatyki i sterowania (AKPiA)**

Schematy ideowe zasilania i sterowania, opomiarowania i montażu z odniesieniem do przyjętego układu technologicznego i obiektowego, wraz z przyjętym systemem kodów uzgodnionych z Zamawiającym zawierające:

- Opis systemu,
- Konfiguracja systemu,
- Wizualizacja i archiwizacja danych,
- Projekt i oprogramowanie wraz z algorytmem,
- Wykaz sygnałów regulacyjnych, sterowniczych i zabezpieczających,
- Interfejsy z istniejącym systemem Elektrowni,
- Lokalizacja, zabudowa aparatów AKPiA,
- Wykaz sprzętu AKPiA wraz z podaniem alternatywnych producentów podobnej klasy,
- Schematy ideowe,
- Schematy elewacji skrzynek sterowania,
- Wykaz części: szybkozużywających się, zapasowych, zamiennych wraz z okresem zużycia i wymaganych ilości,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru,
- Instrukcje dla szkolenia personelu,
- Specyfikacje techniczne do zamówień.

#### **14.4.6. Branża elektroenergetyczna**

- Rodzaje instalacji: siła, sterowanie, sygnalizacja, odgromowa, uziemień i połączeń wyrównawczych, p. pożarowa, oświetlenia, gniazd remontowych, zasilanie awaryjne,
- Obliczenia, bilanse mocy (czynnej, biernej i  $\cos \varphi$ ) dla pracy normalnej i awaryjnej,
- Dobór i obliczenia nastawień zabezpieczeń elektrycznych,
- Lokalizacja transformatorów, rozdzielni, nastawni i itp. itd.,,
- Schematy z rozmieszczeniem poszczególnych urządzeń,
- Schematy elewacji rozdzielnic.
- Schematy jednokreskowe,
- Schematy ideowe,
- Schematy obwodów wtórnych,
- Schematy montażowe,
- Ustalenia wpływu kategorii zagrożenia pożarem i klasy wybuchowości na rozwiązania branży elektrycznej,
- Wykaz wymaganych prób i pomiarów,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru,
- Interfejsy z istniejącym układem Elektrowni w czasie budowy i w czasie eksploatacji,
- Wykaz urządzeń elektroenergetycznych wraz z podaniem alternatywnych producentów podobnej klasy urządzeń,
- Instrukcje dla szkolenia personelu,
- Wykazy części: szybkozużywających się, zapasowych, zamiennych wraz z okresem zużycia oraz wymaganych ilości,
- Specyfikacje techniczne do zamówień w zakresie elementów podstawowych instalacji elektroenergetycznej.

#### **14.5. Dokumentacja umożliwiająca Zamawiającemu dozоровanie i kontrolowanie przebiegu robót budowlanych i montażowych**

Dokumentacja umożliwiająca Zamawiającemu dozоровanie i kontrolowanie przebiegu robót budowlanych i montażowych stanowiąca rozwinięcie zagadnień Planu Realizacji dostaw i obejmująca także instalacje tymczasowe.

#### **14.6. Dokumentacja powykonawcza**

Wykonawca wykona i dostarczy Zamawiającemu najpóźniej na 2 tygodnie przed planowanym odbiorem końcowym modernizacji każdego z absorberów, dokumentację powykonawczą modernizacji we wszystkich branżach z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku prowadzonych robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi, a także inne dokumenty wymienione w art. 57 ust. 1 Prawa Budowlanego [jeżeli będzie wymagane pozwolenie na budowę]: oryginał dziennika budowy, oświadczenia kierownika budowy, protokoły badań i sprawdzeń, inwentaryzację geodezyjną powykonawczą, aprobaty techniczne, atesty użytych materiałów.

#### **14.7. Dokumentacja techniczna**

W ramach zamówienia Wykonawca dostarczy następującą dokumentację techniczną dla nowo zabudowanych lub zmodernizowanych urządzeń lub elementów absorberów IOS:

- Zestawienie nowych oraz zmodernizowanych urządzeń i ich wyposażenia,
- Ogólny opis zmodernizowanych systemów i urządzeń oraz ich wyposażenia,
- Instrukcje w zakresie eksploatacji nowych i zmodernizowanych urządzeń, systemów i ich wyposażenia,
- Instrukcje w zakresie remontów, napraw i konserwacji nowych i zmodernizowanych urządzeń, systemów i ich wyposażenia,
- Dokumentację techniczno-ruchową nowych i zmodernizowanych urządzeń, systemów i ich wyposażenia, która będzie zawierać informacje niezbędne do prowadzenia ich prawidłowej oraz bezpiecznej eksploatacji i konserwacji, jak również wykazy części szybkozużywających się, zapasowych, zamiennych wraz z określeniem szacunkowego okresu zużycia i wymaganych ilości z podaniem typów, rozmiarów, producenta itp. dla części handlowych dostępnych powszechnie na rynku tj. łożyska, uszczelnienia, elementy przeniesienia napędu, sprzęgła, dysze itp.
- Rysunki złożeniowe urządzeń ze wskazaniem i szczegółowym wykazem części i podzespołów.
- Rysunki konstrukcyjne części zapasowych /zamiennych, które w ramach przeglądów remontowych i konserwacji należy wymienić.
- Uzgodnioną z Zamawiającym, znowelizowaną Instrukcję eksploatacji absorberów IOS w zakresie obsługi, konserwacji, remontów, montażu i kontrolno-pomiarowym wykonaną zgodnie z wzorem obowiązującym u Zamawiającego oraz wymaganiami określonymi § 4 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych. Instrukcja ta będzie między innymi opisywać prowadzenie ruchu, rozruchu, zatrzymania w różnych warunkach eksploatacji tj. w trakcie normalnej pracy oraz w warunkach awaryjnych poszczególnych systemów lub urządzeń oraz będzie zawierać podstawowe wytyczne w zakresie konserwacji i remontów urządzeń. Instrukcja ta powinny wyjaśniać procedury i instrukcje rozruchu urządzeń w takiej formie, aby wykwalifikowany personel był w stanie wykonać rozruch zmodernizowanych absorberów.
- Dokumentację rozruchową z opisem procesu i opisami pracy instalacji obiektowych,
- Dokumentację dla potrzeb UDT,
- Instrukcję pierwszej konserwacji (napełnienia olejami i środkami smarującymi),
- Dokumentację z prób pomontażowych,
- Dokumentację z prób funkcjonalnych;
- Dokumentację z prób technologicznych,
- Dokumentację z ruchu próbnego.

Wymaga się dostarczenia i możliwości wykorzystania do celów remontowych rysunków konstrukcyjnych części zapasowych /zamiennych, które w ramach przeglądów remontowych i konserwacji należy wymienić.

#### **14.8. Dokumentacja związana z przejściem zmodernizowanych absorberów do eksploatacji**

Przed przejściem do eksploatacji Wykonawca dostarczy Zamawiającemu następującą dokumentację:

- Protokół Zakończenia Montażu,
- Protokół z Prób Funkcjonalnych,
- Protokół Zakończenia Prób Technologicznych,

- Protokół Zakończenia Ruchu Próbnego,
- Protokoły z przeprowadzenia Rozruchu zmodernizowanych absorberów IOS,
- Świadectwa i certyfikaty jakości niezbędne zgodnie z polskim prawem (ze szczególnym uwzględnieniem wyposażenia z importu),
- Nowe i zaktualizowane DTR,
- Uzgodnioną z Zamawiającym zaktualizowaną i Instrukcję eksploatacji dla zmodernizowanych absorberów IOS,
- Nowe i zaktualizowane Książki rewizyjne, z decyzjami dopuszczającymi do eksploatacji przez UDT lub TDT, urządzeń podlegających dozorowi technicznemu w myśl ustawy z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym. (Dz. U. z dnia 31 grudnia 2000 r.) jeżeli takowe zostaną zabudowane lub zmodernizowane,
- Dokumenty uzgodnień z UDT i TDT,
- Dziennik Budowy,
- Deklarację zgodności z obowiązującymi dla instalacji dyrektywami Unii Europejskiej z podaniem warunków wykonania, norm i przepisów, które posłużyły do wykazania zgodności z dyrektywami ,
- Dokumentacja konserwacyjno-remontowa dla nowo zabudowanych lub zmodernizowanych urządzeń absorberów IOS opracowana na podstawie własnych doświadczeń Wykonawcy oraz doświadczeń dostawców urządzeń,

#### 14.9. Wytyczne ogólne do sporządzania i przekazywania dokumentacji

Wyraz "dokumenty" odnosi się do wszystkich procedur, specyfikacji, sprawozdań, rysunków, schematów, zestawień itp., które Wykonawca jest zobowiązany sporządzać w zakresie swoich działań i które są wymagane zamówieniem.

Całość dokumentacji musi być dostarczona w wymaganej ilości egzemplarzy, w wersji papierowej oraz w wersji cyfrowej (CD + Pendrive) w formacie nieedytowalnym (PDF) oraz edytowalnym. Jako wersję obowiązującą przyjmuje się wersje w formacie PDF.

**Tabela 20.** Formaty dostarczanej dokumentacji

Rodzaj dokumentu	Program	Typ pliku
Rysunki	AutoCad	DWG; PDF
Dokumenty tekstowe	MS Word	DOC; PDF
Dokumenty tabelaryczne	MS Excel	XLS (XLSX); PDF
Harmonogramy	MS Project	MPP, PDF

#### **Wytyczne dla opisu dokumentacji:**

Grzbiet teczek dokumentów i każdego CD musi zawierać następujące informacje:

- Opis projektu: ENEA Połaniec S.A. – Modernizacja absorbera C/D IOS w Elektrowni Połaniec w celu dostosowania do nowych norm środowiskowych określonych w BREF/BAT w zakresie emisji SO<sub>2</sub> oraz pyłu.
- Nazwę Wykonawcy.
- Numer zamówienia.
- Odnosne urządzenie.
- Numer teczki/dysku CD (Pendrive).



W przypadku dokumentów/dysków CD podwykonawców, których dokumentacja znajduje się w ich własnych teczkach/dyskach CD, oprócz powyższej informacji, identyfikator powinien zawierać:

- Nazwę podwykonawcy.
- Odnośne urządzenie lub podzespół.

Dane na dysku CD i pendrive muszą być zorganizowane w strukturę drzewa katalogów: tytuły poszczególnych części (rozdziałów, itp.) a pliki powinny umożliwiać użytkownikom szybkie znalezienie dokumentu lub rysunku/planu.

Końcowe wersje dokumentów, przeznaczone dla Zamawiającego, muszą być opracowane w języku polskim. Dokumenty przeznaczone dla Zamawiającego lub jego przedstawiciela podczas procesu projektowania powinny być w języku polskim.

Każda nowa zweryfikowana wersja dokumentu będzie wysyłana do Zamawiającego razem z załączoną listą wszystkich dokumentów, które były wysłane poprzednio oraz musi ona nosić datę wysyłki i numer ostatniej weryfikacji.

Wykonawca będzie aktualizował listę (np. w pliku Excel) wszystkich dostarczonych dokumentów w tym celu, aby w każdym czasie było dokładnie wiadomo, jaki jest stan dokumentacji. Lista ta będzie wysyłana ze wszystkimi nowymi wysyłanymi dokumentami.

Plik ten będzie zawierał co najmniej:

- Numer dokumentu,
- Nazwa teczki/pliku i rodzaj,
- Numer identyfikacyjny,
- Data wysyłki i rewizji dla każdej wysłanej rewizji,
- Wersję,
- Format,
- Język,
- Tytuł dokumentu,
- Numer i nazwę projektu.

#### 14.10. Nazewnictwo części elektronicznej dokumentacji powykonawczej.

Niezależnie od pozostałych zapisów w Umowie, całość dokumentacji powykonawczej należy dostarczyć w wersji elektronicznej;

Zamawiający wymaga stosowania nazewnictwa plików umożliwiających ich export do programu SAP Easy DMS Jeśli dokumentacja odnosi się do instalacji technologicznej lub części instalacji w Elektrowni Połaniec to elektroniczna dokumentacja przekazywana Zamawiającemu powinna składać się z:

- jednego lub wielu plików oznaczonych nazwami wg poniższej składni:

00YYY00ZZ000M00 Część kodu KKS (15 znaków)	X00 Rodzaj dokumentu (3)	RRMM Data obowiązywania (4 znaki)
---	-----------------------------	--------------------------------------

gdzie:

a) Część kodu KKS w Elektrowni Połaniec to numer określający lokalizację funkcjonalną. Ta część oznaczenia ma mieć zawsze 15 znaków, np.:

- dla lokalizacji funkcjonalnej PLAB-01-HFC10-AJ001—M01, pierwsza część oznaczenia dokumentu będzie zapisana w postaci 01HFC10AJ001M01
- dla lokalizacji funkcjonalnej PLAB-01-HFC10, aby dotrzymać wymaganą liczbę 15 znaków, pierwsza część oznaczenia dokumentu będzie zapisana w postaci 01HFC+++++++
- dla dokumentu odnoszącego się do wielu lokalizacji funkcjonalnych, np. 6 zespołów młynowych na bloku nr 1, aby dotrzymać wymaganą liczbę 15 znaków oraz wskazać, że dokument dotyczy kilku lokalizacji funkcjonalnych podlegających pod wspólną na wyższym poziomie, pierwsza część oznaczenia dokumentu będzie zapisana w postaci 01HFC++AJ001+++.

b) Rodzaju dokumentu w formacie 3 znakowym, wg typów w poniższej tabeli.

**Tabela 21.** Wytyczne do oznaczania i klasyfikacji rodzajów dostarczanych dokumentów.

Branża elektryczna		Branża mechaniczna	
A11	Lista dokumentów		
A12	Lista rysunków		
A13	Zakres remont/harmon		
E11	Spec.tech.urz.(DTR)	M11	Spec.tech.urz.(DTR)
E12	DTR podzespołów urz.	M12	DTR podzespołów urz.
E13	Instr.eksploat.(DTR)	M13	Instr.eksploat.(DTR)
E14	Instr.uruchomieniowa	M14	Instr.uruchomieniowa
E15	Instr.przełg.i kons.	M15	Instr.przełg.i kons.
E16	Instrukcja napraw	M16	Instrukcja napraw
E17	Instr.magazyn.części	M17	Instr.magazyn.części
E18	Instr.dot.montażu	M18	Instr.dot.montażu
E19	Instr.diagnost./NDT	M19	Instr.diagnost./NDT
E20	Instr.firm Serwis.	M20	Instr.firm Serwis.
E21	Instr.dot.likwid.	M21	Instr.dot.likwid.
E22	Raporty REX	M22	Raporty REX
E23	Prot.przek (rem.ruch)	M23	Prot.przek (rem.ruch)
E24	Prot. Z ruchu próbn.	M24	Prot. Z ruchu próbn.
E25	Checklista przegląd.	M25	Checklista przegląd.
E26	Checklista remont.	M26	Checklista remont.
E27	Raport pomodernizac.	M27	Raport pomodernizac.
E28	Fota pomiarowa	M28	Fota pomiarowa
E29	Raport pomontażowy	M29	Raport pomontażowy
E30	Wzory checklist/fot.	M30	Wzory checklist/fot.
E31	Raport z naprawy	M31	Raport z naprawy
E32	Karta awaryjn., RCA	M32	Karta awaryjn., RCA

E33	Raport diagnost./NDT	M33	Raport diagnost./NDT
E34	Instr. Eksploat.(EP)	M34	Instr. Eksploat.(EP)
E35	Troubleshooting (DTR)	M35	Troubleshooting (DTR)
E36	Instr.remontowa (EP)	M36	Instr.remontowa (EP)
E37	Instr.montażowa (EP)	M37	Instr.montażowa (EP)
E38	Instr.diagn./NDT(EP)	M38	Instr.diagn./NDT(EP)
E39	Inst.uruchomieniowa	M39	Inst.uruchomieniowa
E40	Schematy inst.P&ID	M40	Schematy inst.P&ID
E41	Lista części zamiennych	M41	Lista cz.zamiennych
E42	Poświadczenie UDT,TDT,UM	M42	Poświadcz.UDT,TDT,UM
E43	Certyfikat/Atest/Gwarancja	M43	Certyfik/Atest/Gwar
E44	Testy/karty prób	M44	Testy/karty prób
E45	Rysunki złożeniowe	M45	Rysunki złożeniowe
E46	Rysunki wykon/wymiar	M46	Rysunki wykon/wymiar
E47	Rysunki budowlane	M47	Rysunki budowlane
E48	Rysunki montażowe	M48	Rysunki montażowe

c) daty początku obowiązywania dokumentu w formacie 4 znakowym - RRMM

Wykonawca, w przypadku wielu dokumentów:

- odnoszących się do tej samej lokalizacji funkcjonalnej
- tego samego rodzaju X00
- z tą samą datą RRMM,
- pochodzących od jednego dostawcy wymaga skonsolidowania materiału w jeden plik z rozpisanyymi informacjami w metryce dokumentacji.

wypełnionego załącznika: „metryka dokumentacji” w formie Excel zawierającego rozszerzenia informacji do pliku lub wielu plików i jego ich formatów nazw w zakresie:

Załącznik do dokumentacji dostarczanej do Elektrowni polaniec		metryka dokumentacji			
Lp. dok	Nazwa Pliku - Format nazwy Easy DMS	Tytuł pliku zawierający krótki opis czego dotyczy	Lp. KKS	instalacje lub część instalacji	urządzenia zmieniające lokalizację (rotujące)
				Numer KKS obiektu technicznego- lokalizacja funkcjonalna SAP zawartego w dokumencie	Numer EQ obiektu technicznego- numer urządzenia SAP zawartego w dokumencie

## 15. Raportowanie postępu realizacji przedmiotu zamówienia

Wykonawca zobowiązuje się do przekazywania Zamawiającemu do szóstego (6.) dnia po zakończeniu każdego miesiąca, pisemnego sprawozdania z postępu prac w formie przystępnej dla Zamawiającego, z wyszczególnieniem postępu prac, kamieni milowych, które zostały zakończone, status dostawy materiałów niezbędnych do wykonania robót, porównanie rzeczywistego harmonogramu robót z harmonogramem projektu, oceny problemów i niedociągnięć oraz opis planowanego działania naprawczego w odniesieniu do niej. Zamawiający może w każdej chwili wystąpić z wnioskiem o dodatkowy raport w odniesieniu do jakiegokolwiek wydarzenia, które uważa za uzasadnione.

## 16. Dostępna dokumentacja ze strony Zamawiającego

Zamawiający w ramach rozpoczęcia przetargu udostępni na stronie internetowej posiadaną dokumentację konstrukcyjno-technologiczną oraz budowlaną w zakresie absorberów IOS, w wersji elektronicznej. Warunkiem takiego udostępnienia jest dostarczenie przez Wykonawcę pisemnego oświadczenia o wykorzystaniu udostępnionych materiałów, wyłącznie do celów prawidłowego przygotowania oferty.

Większa część dokumentacji technicznej i konstrukcyjnej w zakresie absorberów (poza projektem budowlanym) jest dostępna w języku angielskim.

Jako załączniki do niniejszej specyfikacji Zamawiający udostępnia również wyniki pomiarów parametrów spalin dla Absorbera D wykonanych w dniach 17-21.04.2018 (Załącznik nr 10), Analizy zawiesiny gipsowo-wapiennej wykonane w dniach 17-21.04.2018 (Załącznik nr 11), pomiary parametrów spalin dla absorbera C i D IOS wykonane w dniach 20-21.10.2017 (Załącznik nr 12), dane w zakresie parametrów pracy absorbera D IOS pozyskane z systemu DCS z okresu 17-21.04.2018 (Załącznik nr 13) oraz dane historyczne w zakresie występujących spadków ciśnienia spalin dla absorbera D IOS, na poszczególnych elementach absorbera pozyskane z systemu DCS (Załącznik nr 14).

## 17. Załączniki

- 1) **Załącznik nr 1.** Schemat kanałów spalin do IOS.
- 2) **Załącznik nr 2.** Rysunek przekrojowy absorbera ze wskazaniem głównych elementów i urządzeń.
- 3) **Załącznik nr 3.** Układ powietrza uszczelniającego kłapy spalin.
- 4) **Załącznik nr 4.** Rysunek przekrojowy i zabudowa wentylatora wspomagającego.
- 5) **Załącznik nr 5.** Widok systemowy wentylatora wspomagającego.
- 6) **Załącznik nr 6.** Krzywe pracy wentylatora wspomagającego.
- 7) **Załącznik nr 7.** Schemat ogólny sprężonego powietrza - absorber C.
- 8) **Załącznik nr 8.** Rysunki zabudowy podgrzewacza GAVO.
- 9) **Załącznik nr 9.** Pomiary granulometryczne Mleczka wapiennego.
- 10) **Załącznik nr 10.** Wyniki pomiarów parametrów spalin dla Absorbera D wykonanych w dniach 17-21.04.2018.
- 11) **Załącznik nr 11.** Analizy zawiesiny gipsowo-wapiennej z absorbera D wykonane w dniach 17-21.04.2018 .
- 12) **Załącznik nr 12.** Pomiary parametrów spalin dla absorbera C i D IOS wykonane w dniach 20-21.10.2017.
- 13) **Załącznik nr 13.** Dane w zakresie parametrów pracy absorbera D IOS pozyskane z systemu DCS z okresu 17-21.04.2018.
- 14) **Załącznik nr 14.** Dane historyczne w zakresie występujących spadków ciśnienia spalin dla absorbera D IOS na poszczególnych elementach absorbera pozyskane z systemu DCS.
- 15) **Załącznik nr 15.** Warunki obowiązywania umów dzierżawy, mediów, szatni.

## 18. Wizja lokalna przed złożeniem oferty

Zamawiający przewiduje następujące terminy wizji lokalnej na terenie Elektrowni Połaniec oraz istniejącej Instalacji IOS przed złożeniem oferty:

- ..... w godzinach 8:00 – 13:00;
- ..... w godzinach 8:00 – 13:00.

Miejsce zgłoszenia na wizję lokalną – Elektrownia Połaniec Zawada 26, 28-230 Połaniec, Brama nr 1.

Przedstawiciele firm, którzy zostaną dedykowani do uczestnictwa w wizji lokalnej w każdym z podanych terminów powinni przed przeprowadzeniem wizji lokalnej zostać zgłoszeni Zamawiającemu na dwa dni robocze przed terminem wizji lokalnej na druku Z1\_A - **Wykaz osób skierowanych do przeprowadzenia wizji lokalnej na terenie Enea Elektrownia Połaniec Spółka Akcyjna** stanowiącym załącznik do dokumentu związanego nr 4 do Instrukcji organizacji bezpiecznej pracy w Enea Elektrownia Połaniec Spółka Akcyjna.

Przed wizją lokalną na obiekcie IOS wszystkie osoby ze strony oferentów zostaną przeszkolone przez Zamawiającego w zakresie ogólnych warunków BHP oraz zagrożeń występujących na terenie Elektrowni. Uczestnictwo w szkoleniu jest niezbędnym warunkiem do wzięcia udziału w wizji lokalnej na obiekcie IOS.

Czas trwania wspomnianego szkolenia około dwóch godzin.

Dodatkowym warunkiem dla dopuszczenia przedstawicieli oferentów do uczestnictwa w wizji lokalnej jest posiadanie wymaganej odzieży roboczej oraz środków ochrony indywidualnej (hełm ochronny, okulary ochronne, ochronniki słuchu).