

**Załącznik Nr 1**

do Ogłoszenia o wszczęciu postępowania prowadzonego w trybie przetargu w oparciu o „Regulamin udzielania zamówień na dostawy, usługi i roboty budowlane służące działalności sektorowej przez Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Tarnowie” na wykonanie budowy instalacji oczyszczania spalin dla kotła węglowego WR 25 nr K-3 w EC „Piaskówka” (PN/31/2020/B) – PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY.

**BUDOWA INSTALACJI OCZYSZCZANIA SPALIN DLA KOTŁA  
WĘGLOWEGO WR 25 nr K-3 W EC PIASKÓWKA**

**PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY**

## Spis treści

<b>Załącznik Nr 1</b> .....	1
1. Wprowadzenie.....	5
2. Charakterystyka stanu istniejącego .....	5
2.1. Istniejące zagospodarowanie terenu .....	5
2.2. Lokalizacja obiektu .....	6
2.3. Warunki klimatyczne .....	6
3. Charakterystyka kotła WR 25 nr K-3 .....	6
3.1. Dane ogólne.....	6
3.2. Dane powietrza i spalin .....	7
3.3. Dane urządzeń pomocniczych.....	7
3.4. Automatyka Kotła nr K-3.....	9
3.5. Zapotrzebowanie energii elektrycznej.....	12
3.6. Zestawienie istniejących szaf elektrycznych z wyposażeniem. ....	12
4. Przedmiot zamówienia .....	13
4.1. Zakres ogólny .....	13
4.2. Zakres szczegółowy: .....	14
5. Wymagane wartości gwarantowane .....	16
6. Wymagania Zamawiającego dotyczące rozwiązań technicznych instalacji odpylania .....	16
6.1. Wymagania ogólne.....	17
6.2. Wymagania ogólne w zakresie projektowania .....	17
6.3. Pozostałe wymagania odnośnie dokumentacji .....	18
6.4. Demontaże.....	19
6.5. Fundamenty .....	20
6.6. Odpylacz wstępny .....	20

6.7.	Filtr workowy .....	20
6.8.	Wentylator wyciągowy.....	21
6.9.	Układu odbioru i transportu pyłu .....	22
6.10.	Instalacja sprężonego powietrza.....	22
6.11.	Izolacja termiczna.....	22
6.12.	Kanały spalin.....	22
6.13.	Automatyka Instalacji Odpylania.....	23
6.14.	Drogi i place .....	24
6.15.	Rurociągi .....	24
6.16.	Maszyny wirujące.....	25
6.17.	Armatura.....	25
6.18.	Króćce pomiarowe .....	26
6.19.	Materiały .....	26
6.20.	Zabezpieczenia antykorozyjne .....	26
6.21.	Izolacja termiczna oraz obudowy dźwiękochłonne.....	29
6.22.	Gospodarka kablowa .....	30
6.23.	Aparatura kontrolno-pomiarowa .....	31
7.	Granice dostaw .....	35
a)	Po stronie spalin .....	35
b)	Po stronie AKP.....	35
c)	Po stronie energii elektrycznej .....	35
8.	Wymagania dotyczące, jakości dostaw i robót.....	35
8.1.	Ogólne wymagania.....	35
8.2.	Przygotowanie Terenu Budowy .....	35
8.3.	Zapewnienie ciągłości pracy zakładu.....	36
8.4.	Bezpieczeństwo technologiczne.....	36
8.5.	Wymagania dotyczące prowadzenia robót.....	37
8.6.	Warunki wykonania i odbioru robót.....	37
8.7.	Usługi uzupełniające .....	39

8.8.	Przepisy i normy.....	39
8.9.	Jednostki miar.....	39
8.10.	Standaryzacja i zamiennosc.....	39
8.11.	Ocena zgodnosci i dozór techniczny .....	40
8.12.	System identyfikacji obiektów i instalacji.....	40
8.13.	Oznakowanie i tabliczki znamionowe.....	40
8.14.	Dostęp do wyposazenia.....	41
8.15.	Zapewnienie jakosci .....	41
9.	Bezpieczenstwo i Higiena Pracy .....	41
9.1.	Przepisy ogólne .....	41
9.2.	Wymagania BHP w trakcie realizacji budowy instalacji odpylania.....	42
9.3.	Zasady BHP w okresie stanu epidemicznego.....	44
9.4.	Zasady BHP przy wykonywaniu prac w warunkach szczególnego zagrozenia .....	45
10.	Wymagania w zakresie odbioru robót.....	45
10.1.	Zasady ogólne prowadzenia montazu i rozruchu .....	45
10.2.	Montaz.....	46
10.3.	Rozruch .....	47
10.4.	Ramowy Harmonogram Rozruchu.....	47
10.5.	Próby funkcjonalne.....	47
10.6.	Ruch Regulacyjny .....	48
10.7.	Ruch Próbný .....	49
10.8.	Komisja Odbiorowa .....	49
10.9.	Pomiary .....	50
10.10.	Odbiór koñcowý .....	51
11.	Instrukcja i szkolenie personelu .....	51
12.	Zalaczniki .....	52

## **1. Wprowadzenie**

Przedmiotem inwestycji jest budowa instalacji oczyszczania spalin dla wodnego kotła węglowego WR 25 nr K-3 w Elektrociepłowni Piaskówka należącej do Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej S.A. w Tarnowie.

Inwestycja jest podyktowana działaniem zmierzającym do zapewnienia norm emisji zanieczyszczeń do powietrza.

Podstawowym zadaniem inwestycji jest poprawa, jakości powietrza poprzez obniżenie wielkości emisji ze źródeł spalania paliw, do poziomów wynikających z odpowiednich rozporządzeń.

## **2. Charakterystyka stanu istniejącego**

Elektrociepłownia „Piaskówka” znajduje się w Tarnowie, przy ulicy Spokojnej 67. Jest to obiekt należący do MPEC Tarnów S.A. Głównym przeznaczeniem obiektu jest zaopatrzenie w ciepło odbiorców na terenie Tarnowa.

Elektrociepłownia „Piaskówka” wytwarza energię cieplną i elektryczną z następujących źródeł ciepła:

- a) 3 Kotły węglowe typu WR25 – K-1; K-2; K-3
- b) 2 kotły gazowo - olejowe typu DWH 1850
- c) Turbina gazowa CX 501 KB-5 skojarzona z generatorem i kotłem odzysknicowym

Istniejąca instalacja odpylania spalin kotłów węglowych składa się z odpylaczy wstępnych typu MOS-15 oraz cyklofiltrów typu CF-8x710. Cyklofiltry kotła K-1 są wyposażone w wentylator recyrkulacji spalin oraz worki filtracyjne. Popiół zatrzymany w instalacji odpylania opada do lejów a z nich bezpośrednio do układów podajników ślimakowych. Podajniki ślimakowe transportują popiół spod filtrów do mokrych odzuzłaczy kotłów wewnątrz budynku.

Przenośnik transportuje odpady paleniskowe na składowisko znajdujące się po stronie zachodniej budynku głównego. Ze składowiska odpady wywożone są poza elektrociepłownię transportem samochodowym.

### **2.1. Istniejące zagospodarowanie terenu**

Istniejące zagospodarowanie terenu stanowią budynki oraz instalacje przynależne do procesu technologicznego odbywającego się podczas produkcji ciepła. Dominującym budynkiem na terenie działki jest budynek kotłowni, do którego przylegają budynki: budynek kotłów gazowo olejowych, budynek turbiny gazowej, budynek przepompowni sieciowej. W bezpośrednim sąsiedztwie znajduje się budynek rozdzielni elektrycznych wraz ze stacją uzdatniania wody, a w części północnej znajduje się składowisko węgla. Budynki są powiązane technologicznie i komunikacyjnie.

Teren zakładu wyposażony jest w kanalizację ogólnospławną, rurociągi wody pitnej, sieć wody przeciwpożarowej, sieć rurociągów ciepłowniczych oraz sieć elektroenergetyczną. Dojazd na teren inwestycji: od strony południowej i zachodniej poprzez istniejący wewnętrzny układ komunikacji drogowej zakładu.

Ukształtowanie terenu: **teren płaski**.

## **2.2. Lokalizacja obiektu**

Planowana inwestycja realizowana będzie na terenie zakładu EC Piaskówka na działkach o nr 136/4; 137/2; 138/1; 154/3; 155/3 obręb 79 przy ul. Spokojnej 67 w Tarnowie.

Zakład zlokalizowany jest pomiędzy ulicami Spokojną od południa, Stalową od północy, Krzyską od wschodu a od zachodu - aleją Piaskową. Bezpośrednie otoczenie Elektrociepłowni stanowią tereny zalesione, zabudowa jednorodzinna oraz przemysłowa.

**Teren inwestycji jest własnością Zamawiającego.**

## **2.3. Warunki klimatyczne**

Tarnów pod względem klimatycznym znajduje się w strefie klimatu podgórskiego, co przejawia się występowaniem stosunkowo dużej ilości opadów.

Rejon tarnowski należy do najcieplejszych regionów Polski. Na analizowanym obszarze notuje się stosunkowo wysokie średnie temperatury roczne (+7,6 °C), najwyższe w lipcu (+24 °C), a najniższe w styczniu (-1,2°C). Tarnów uważany jest za polski biegun ciepła.

Średnia wilgotność powietrza w Tarnowie wynosi 77%. Roczna suma opadów atmosferycznych wynosi średnio 528 mm. Wysokość opadów waha się od 5 mm w marcu do 108 mm w lipcu.

Na terenie miasta, w zależności od sytuacji synoptycznej, wieją słabe wiatry, które osiągają prędkość średnio 2,2 m/s.

## **3. Charakterystyka kotła WR 25 nr K-3**

### **3.1. Dane ogólne**

• Moc doprowadzona w paliwie .....	< 44,0	MW <sub>t</sub>
• Wydajność maksymalna .....	36,0	MW <sub>t</sub>
• Wydajność trwała .....	30,0	MW <sub>t</sub>
• Wydajność minimalna (dla temp. spalin wylotowych 120°C) .....	18,0	MW <sub>t</sub>
• Wydajność minimalna (dla temp. spalin wylotowych 90°C) .....	11,0	MW <sub>t</sub>
• Ciśnienie obliczeniowe .....	2,45	MPa
• Ciśnienie otwarcia zaworów bezpieczeństwa .....	1,6	MPa
• Ciśnienie pierwszej próby wodnej .....	3,06	MPa
• Ciśnienie próby wodnej eksploatacyjnej 1,25Xpd.....	2,0	MPa

• Minimalne ciśnienie wody na wylocie z kotła dla temp. wyl.<150°C .....	0,8	MPa
• Temperatura wody na wlocie do kotła.....	70,0 <sup>+30,0</sup>	°C
• Temperatura minimalna wody na wlocie do kotła.....	65,0	°C
• Temperatura wody na wylocie z kotła.....	150,0 <sup>+5</sup>	°C
• Przepływ wody dla mocy 30,0/36,0 MWt(przy temp.wł/wył. 70/150°C) .....	319/383	Mg/h
• Przepływ wody minimalny .....	280,0	Mg/h
• Opory przepływu wody przez kocioł (przepływ wody dla mocy maksymalnej trwałej).....	<0,25	MPa

### 3.2. Dane powietrza i spalin

#### a. Powietrze do spalania

• Ilość powietrza potrzebna do spalania (dla 36 MWt) .....	15,5	Nm <sup>3</sup> /s
• Temperatura powietrza do spalania .....	Wz = 20	°C
• Opory przepływu powietrza (dla istniejącej instalacji).....	< 1400	Pa

#### b. Spaliny na wylocie z kotła

• Ilość spalin na wylocie z kotła (dla 36 MWt) .....	16,7	Nm <sup>3</sup> /s
• Temperatura spalin na wylocie z kotła .....	120 -150	°C
• Zawartość tlenu w spalinach.....	5,0 - 8,0	%
• Opory przepływu spalin przez kocioł .....	< 800	Pa
• Stężenie pyłów na wylocie z kotła.....	5 000	mg/Nm <sup>3</sup>

### 3.3. Dane urządzeń pomocniczych

#### a. Ruszt mechaniczny typu ciężkiego

• Typ rusztu .....	RTP 2x2,5x7,0	
• Długość użyteczna .....	7,0	m
• Szerokość użyteczna .....	2 x 2,5	m
• Powierzchnia użyteczna.....	35,0	m <sup>2</sup>
• Typ napędu .....	BNr2000	
• Ilość napędów .....	2	szt.
• Ilość stref podmuchowych .....	2 x 7	szt.
• Moc napędu rusztu (U=500 V) .....	2 x 2,2	kW
• Regulacja obrotów .....	falownik	
• Producent .....	FPM S.A. Mikołów	
• Sprawność rusztu (dla wydajności cieplnej >50% i paliwa jak w/w).....	>94,0	%

#### b. Wentylator powietrza pierwotnego podmuchowego

• Typ wentylatora .....	WVOax-63	
• Producent .....	Owent Olkusz	
• Ilość.....	2,0	szt.
• Spiętrzenie całkowite dla p=1,2 kg/m <sup>3</sup> .....	2650,0	Pa
• Obroty wirnika.....	1500	obr/min
• Wydajność nominalna.....	7,75	m <sup>3</sup> /s

- Moc silnika ..... 30,0 kW<sub>e</sub>
- Rodzaj napędu..... sprzęgłowy
- Regulacja obrotów ..... falownik
- Typ falownika ..... Simens 2 x SINAMICS G12X, 37kW

#### c. Wentylator powietrza wtórnego

- Typ wentylatora ..... WP-25/1,0
- Ilość..... 2,0 szt.
- Spiętrzenie całkowite dla  $p=1,2 \text{ kg/m}^3$  ..... 4000,0 Pa
- Obroty wirnika..... 2910 obr/min
- Wydajność nominalna..... 1,0 m<sup>3</sup>/s
- Moc silnika ..... 7,5 kW<sub>e</sub>
- Rodzaj napędu..... bezpośredni
- Producent ..... Owent Olkusz

#### d. Wentylator wyciągowy spalin

- Typ wentylatora ..... KXE 045-170015-00
- Producent ..... REITZ Ventilatoren
- Ilość..... 1,0 szt.
- Spiętrzenie całkowite (dla  $p=1,2 \text{ kg/m}^3$ )..... 4500 Pa
- Temperatura wlotowa czynnika ..... 20-180 °C
- Obroty nominalne wirnika ..... 1480 obr/min
- Wydajność nominalna..... 1700 m<sup>3</sup>/min
- Moc silnika ..... 132 kW<sub>e</sub>
- Rodzaj napędu..... sprzęgłowy
- Regulacja obrotów ..... falownik
- Typ falownika ..... Danfoss AQUA Drive 136L5909, 160 kW
- Producent ..... REITZ Ventilatoren

#### e. Pompa układu podmieszania wody

- Typ pompy ..... HPK-LS 680-200
- Wydajność ..... 150,0 m<sup>3</sup>/h
- Wysokość podnoszenia ..... 55,0 m
- Ilość ..... 1,0 szt.
- Moc silnika ..... 30,0 kW<sub>e</sub>
- Regulacja obrotów ..... falownik
- Producent ..... KSB

#### f. Odzūżlacz zgrzeblowy z górnym wygarnianiem

- Typ odzūżlacza ..... OZGW 2/3
- Długość całkowita..... 8,0 m
- Szerokość użyteczna ..... 0,57 m
- Ilość ..... 2,0 szt.



- Regulacja obrotów ..... falownik
- Wydajność odzūżlaczy ..... 3,0 Mg/h
- Moc napędu ..... 1,5 kWe

### 3.4. Automatyka Kotła nr K-3

#### a. Opis automatyki kotła

Automatyczna regulacja parametrów pracy kotła nr K-3 odbywa się w obwodach:

- regulacji mocy kotła - sterowanie prędkością rusztu w funkcji wydajności kotła lub temperatury na wyjściu kotła (do wyboru przez operatora),
- regulacji jakości procesu spalania - sterowanie prędkością wentylatorów podmuchowych w funkcji wydajności kotła i zawartości tlenu w spalinach
- podciśnienia w komorze spalania - sterowanie wydajnością wentylatora wyciągowego w funkcji podciśnienia w komorze spalania
- regulacji temperatury wody do kotła - sterowanie wydajnością pompy podmieszania gorącego w funkcji temperatury wody do kotła
- regulacja temperatury spalin na wyjściu z kotła - sterowanie zaworami regulacyjnymi przepływu wody przez podgrzewacze wody w funkcji temperatury spalin

#### b. Realizacja algorytmów blokad i zabezpieczeń

Układ zabezpieczeń kotła WR25 014S nr K-3 jest wyposażony w następujące blokady:

- od minimalnego przepływu wody przez kocioł,
- od niskiego ciśnienia wody w kotle,
- od wysokiej temperatury wody na wylocie z kotła,
- od braku pracy wentylatora wyciągowego spalin,

#### c. Skład systemu automatyki kotła nr K-3

- szafa sterownicza AKPiA K-3 - układy sterownicze i pomiarowe kotła K-3 (swobodnie programowalny sterownik PLC, panel operatorski, zasilacze 24V DC, zestaw aparatów sygnalizacyjnych i sterowniczych (lampki, przełączniki i przyciski sterownicze, potencjometry), przetworniki pomiarowe temperatury, mierniki cyfrowe, układ blokad i zabezpieczeń, lampa i syrena alarmowa, szafa zasilana z zasilacza bezprzerwowego UPS z systemu centralnego,
- szafa przetwornic RN - układy zasilania i sterowania (falowniki) napędów kotła K-3 (napędów rusztu, wentylatory powietrza wtórnego, pompą zmieszania gorącego),
- szafa przetwornic RK - układy zasilania i sterowania (falowniki) napędów kotła K-3 (wentylatory powietrza podmuchowego),
- szafa przetwornicy RW - układ zasilania i sterowania wentylatora wyciągowego, (przy układzie odpylania).

Realizację funkcji pomiarowych i sterowniczych dla każdej części systemu automatyki zapewnia swobodnie programowalny sterownik (PLC) typu Simatic S7-300 CPU 315-2PN/DP.

Sterownik pracuje w tym przypadku, jako autonomiczny system sterowania we współpracy z panelem operatorskim. Sterownik składa się z następujących modułów:

**Tabela 1 Moduły sterownika**

Jednostka CPU 315-2PN/DP	6ES7 315-2EH14-0AB0
Zasilacz 5A PS307	6ES7 307 1 EAOO-OAAO
Plater 830mm	6ES7 390-1AJ30-0AA0
Wejścia cyfrowe 16DI	6ES7 321-1BH02
Wejścia cyfrowe 32DI	6ES7 321-1BLO
Wyjścia cyfrowe 16DO	6ES7 322 1BHO
Wyjścia cyfrowe 32DO	6ES73221BLO
Wejścia analogowe 8	6ES7331 7KF0
Moduł rozszerzeń IM 365	365-OBA01-0AA0

Wizualizację procesu oraz sterowanie zapewnia panel operatorski typu MP270B firmy Siemens. Panel wyposażony jest w klawiaturę funkcyjną i numeryczną oraz wyświetlacz ciekłokrystaliczny, umożliwiającym wizualizację procesu, w tym wyników pomiarów w formie cyfrowej oraz przyjmowanie poleceń obsługi i sterowanie procesem. Dodatkowo, na wyświetlaczu panelu operatorskiego wyświetlane są komunikaty o wystąpieniu stanów awaryjnych i wartości parametrów krytycznych. Panel operatorski MP270B wyposażony jest w kolorowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny z aktywną matrycą o przekątnej 10,4”.

#### **d. System wizualizacji systemu automatyki kotła nr K-3**

Wizualizacja systemu automatyki kotła nr K-3 jest realizowana w systemie nadrzędnym na „Platformie Systemowej Wonderware 2017” w nastawni (stanowisku dyspozytorskim). Przesyłanie danych pomiędzy sterownikiem kotłowym a systemem nadrzędnym, realizowane jest z wykorzystaniem sieci Ethernet. Wykonawcą systemu nadrzędnego oraz układu automatyki kotła jest firma PUP SKAMER-ACM Sp. z o.o. z siedzibą w Tarnowie ul. Rogoyskiego 26.

#### **e. Wykaz pomiarów kotła K-3**

**Tabela 2 Wykaz pomiarów kotła K3**

Lp	Parametr	Typ urządzenia	Producent	Zakres
1	Ciśnienie wody przed podgrzewaczem III ciągu , przed kotłem	PC-28/0+1,6MPa/4...20mA/PD/M	Aplisens	0..1,6Mpa
2	Ciśnienie wody za podgrzewaczem III ciągu , przed kotłem	PC-28/0-1,6MPa/4...20mA/PD/M	Aplisens	0..1,6Mpa
3	Ciśnienie wody za kotłem	PC-28/0-M ,6MPa/4...20mA/PD/M	Aplisens	0..1,6Mpa

4	Temperatura wody wlotowej przed podgrzewaczem III ciągu , przed kotłem	Przetwornik temperatury DAT 111, Czujnik Pt100 T-111-12-250-m20x1,5-B-B	Datexel TERMOPREC YZJA	0...200°C
5	Temperatura wody wlotowej za podgrzewaczem III ciągu , przed kotłem	Przetwornik temperatury DAT111, Czujnik Pt100 T~111-12-250-m20x1,5-B-B	Datexel TERMOPREC YZJA	0...200°C
6	Temperatura wody wylotowej	Przetwornik temperatury DAT 111, Czujnik Pt100 T-111-12-250-m20x1,5-B-B	Datexel TERMOPREC YZJA	0...200°C
7	Przepływ wody przez kocioł	Przepływomierz ultradźwiękowy SONOCALL 3000 ( SONO 3300 CT, DN200, PN40; SONO 3000 CT; CALSTREEM EEM-C; kabel koncentryczny do czujników) ^	Danfoss	600t/h
8	Temperatura powietrza podmuchowego strona prawa	Przetwornik temperatury DAT111, Czujnik Pt100 T-111~12-350-m20x1,5-B~B	Datexel TERMOPREC YZJA	0...200°C
9	Temperatura powietrza podmuchowego strona lewa	Przetwornik temperatury DAT111, Czujnik Pt100 T-111-12-350-m20x1,5-B-B	Datexel TERMOPREC YZJA	0...200°C
10	Temperatura spalin w komorze paleniskowej strona prawa	Przetwornik temperatury DAT 112 Czujnik T200-K-1-1-1000-2 termopara	Datexel TERMOPREC YZJA	0...1000°C
11	Temperatura spalin w komorze paleniskowej strona lewa	Przetwornik temperatury DAT112 Czujnik T200-K-1 -1 -1000-2 termopara	Datexel TERMOPREC YZJA	0...1000°C
12	Temperatura spalin na II ciągu strona prawa	Przetwornik temperatury DAT 111 Czujnik PT100 T-111-12-500-m20x1,5-B-B	Datexel TERMOPREC YZJA	0.,400°C
13	Temperatura spalin na II ciągu strona lewa	Przetwornik temperatury DAT 111 Czujnik PT100 T-111-12-500-m20x1,5-B-B	Datexel TERMOPREC YZJA	0...400°C
14	Temperatura spalin na III ciągu strona prawa	Przetwornik temperatury DAT 111 Czujnik PT100 T-111-12-500-m20x1,5-B-B	Datexel TERMOPREC YZJA	0...400°C
15	Temperatura spalin na III ciągu strona lewa	Przetwornik temperatury DAT 111 Czujnik PT100 T-111-12-500-m20x1,5-B-B	Datexel TERMOPREC YZJA	0...400°C
16	Temperatura spalin za instalacją odpylania strona prawa	Przetwornik temperatury DAT 111 Czujnik PT100 T-111-12-500-m20x1,5-B-B	Datexel TERMOPREC YZJA	0...400°C
17	Temperatura spalin za instalacją odpylania strona lewa	Przetwornik temperatury DAT 111 Czujnik PT100 T-111-12-500-m20x1,5-B-B	Datexel TERMOPREC YZJA	0...400°C
18	Temperatura sklepienia zapłonowego strona prawa	Przetwornik temperatury DAT112 Czujnik T200-K-1-1-1000-2 termopara	Datexel TERMOPREC YZJA	0...1000°C
19	Temperatura sklepienia zapłonowego strona lewa	Przetwornik temperatury DAT112 Czujnik T200-K-1 -1-1000-2 termopara	Datexel TERMOPREC YZJA	0...1000°C
20	Cisnienie powietrza podmuchowego strona prawa	PC-50/0-6kPa/4...20mA/PD/M	Aplisens	0.6 kPa
21	Cisnienie powietrza podmuchowego strona lewa	PC-50/0-6kPa/4...20mA/PD/iV]	Aplisens	0.6 kPa
22	Podciśnienie spalin w komorze spalania strona prawa	PC-50GM00-100 kPa/4...20mA/PD/M	Aplisens	-100.. 100 kPa

23	Podciśnienie spalin w komorze spalania strona lewa	PC-50G/-100-100 kPa/4...20mA/PD/M	Aplisens	-100..100 kPa
24	Podciśnienie spalin w kanale spalin za kotłem na II ciągu strona prawa	PC-50/0...-1,6kPa/4...20mA/M.	Aplisens	0..-1,6kPa
25	Podciśnienie spalin w kanale spalin za kotłem na II ciągu strona lewa	PC-50/0...-1,6kPa/4...20mA/M.	Aplisens	0..-1,6kPa
26	Podciśnienie spalin w kanale spalin za kotłem na III ciągu strona prawa	PC-50/0...-1,6kPa/4...20mA/M.	Aplisens	0..-1,6kPa
27	Podciśnienie spalin w kanale spalin za kotłem na III ciągu strona plewa	PC-50/0...-1,6kPa/4...20mA/M.	Aplisens	0..-1,6kPa
28	Podciśnienie spalin w kanale spalin za układami odpylania strona prawa	PC-50/0...-1,6kPa/4...20mA/M.	Aplisens	0..-1,6kPa
29	Podciśnienie spalin w kanale spalin za układami odpylania strona lewa	PC-50/0...-1,6kPa/4...20mA/M.	Aplisens	0..-1,6kPa
30	Zawartość tlenu w spalinach strona prawa	CAT4	TTM Elektronika	0...21%
31	Zawartość tlenu w spalinach strona lewa	CAT4	TTM Elektronika	0...21%
32	Położenie siłownika nr 1 na podgrzewaczu III ciągu	Sygnal z siłownika		0...100%
33	Położenie siłownika nr2 na podgrzewaczu III ciągu	Sygnal z siłownika		
34	Położenie siłownika na wylocie z kotła	Sygnal z siłownika		0...100%
35	Ciśnienie wody za kotłem min	Presostat P16	Trafag	
36	Temperatura wody za kotłem max	Termostat Trafag MS-230S		
37	Pomiar temperatury do przelicznika ciepła Multical (pomiar na zasilaniu i wyjściu z kotła)	Czujnik temperatury Pt500 Czujnik Pt500 T-111~12-250-M20x1,5-B-B	Kampstrup	

### 3.5. Zapotrzebowanie energii elektrycznej

Tabela 3 Zapotrzebowanie energii elektrycznej

Lp	Urządzenie/opis	Ilość [szt.]	Moc jedn. [kWe]	Moc calc. [kWe]
1.	Ruszt			
a	Napęd rusztu	2	2,2	4,4
b	Zasuwa łukowa - bez napędu	2	-	-
2.	Wentylator powietrza pierwotnego	2	30,0	60,0
3.	Wentylator wyciągowy spalin	1	132	132
4.	Wentylator powietrza wtórnego	2	7,5	15,0
5.	Pompa podmieszania wody	1	30,0	30,0
6.	Odzuźlacze	2	1,5	3,0
			Z = 244,4 kW	

### 3.6. Zestawienie istniejących szaf elektrycznych z wyposażeniem.

- Szafa zbiorcza do sterowania odzuźlaczami (na ścianie w odzuźlaniu w pobliżu szaf do wentylatorów wyciągowych) K1, K2, K3- 1szt.

Szafa Schneider A 868 , wys. 120 cm, szer. 100 cm, gł. 27 cm;

- Szafa zbiorcza sterowania podajnikami ślimakowymi odpylania oraz wibratorami umieszczonymi na zsykach pyłów zamontowana w pomieszczeniu falowników wentylatorów wyciągowych - 1 szt.

Szafa o wymiarach: wys.192 cm, szer. 60 cm, gł. 30 cm;

Kable  $\varnothing 4 \times 2,5 \text{ mm}^2$  linka i  $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$  linka (zasilanie silnika wentylatora chłodzącego)

- Szafa falownika wentylatora wyciągowego (pomieszczenie falowników wyciągowych na odzuzłaniu przy bramie w rogu ścian północnej-wschodniej)- 1szt.

Szafa SAREL R-5197 wys.193 cm, szer.120 cm, gł. 50 cm; kable zasilające do szafy Al  $\varnothing 4 \times 185 \text{ mm}^2$ ; kable odpływowe (do silnika wentylatora wyciągowego), Al  $\varnothing 4 \times 185 \text{ mm}^2$ ;

W szafie: falownik Danfoss AQUA Drive 136L5909, 160 kW, Soft Start VLT, Rozłącznik/przełącznik 3-pozycyjny, zabezpieczenia BM 315 A.

- Szafa falowników wentylatorów podmuchów K3 na hali kotłowej- 1 szt.

Wys.192 cm, szer.115 cm, gł. 50 cm;

W szafie falownik Simens 2 x SINAMICS G12X, 37kW

Kable zasilające do szafy  $\varnothing 4 \times 70 \text{ mm}^2$ ; kable zasilające silniki  $\varnothing 4 \times 4 \text{ mm}^2$

- Szafa falowników napędu rusztu i pompy kotłowej podmieszania - 1szt.

Szafa - wys.195 cm, szer.60 cm, gł. 50 cm;

Dla pompy podmieszania falownik Simens Micromaster 430, 37 kW

Falowniki napędu rusztu 2x HITACHI 3 kW; kabel zasilający szafę  $\varnothing 70 \text{ mm}^2$ ,

## 4. Przedmiot zamówienia

### 4.1. Zakres ogólny

Przedmiotem zamówienia jest opracowanie przez Wykonawcę dokumentacji projektowej Instalacji Odsiarczania i Odpylania spalin i na jej podstawie wykonanie prac budowlanych **I etapu** Instalacji Odpylania spalin dla kotła wodnego WR 25 nr K-3 numer fabryczny kotła 0303 znajdującego się w EC Piaskówka w Tarnowie.

W ramach przedmiotu zamówienia należy:

- a. zaprojektować Instalację Odsiarczania i Odpylania spalin dla kotła wodnego WR 25 nr K-3,
- b. wybudować instalację odpylania zapewniającą redukcję pyłu do poziomu  $28 \text{ mg/Nm}^3$  (Instalacja Odpylania).**

Instalacja Odpylania musi być przygotowana do rozbudowy o instalację suchego odsiarczania spalin zapewniającą redukcję SO<sub>2</sub> do poziomu 1050 mg/Nm<sup>3</sup> przy 6% zawartości O<sub>2</sub> w oparciu o wapno hydratyzowane (Sucha Instalacja Odsiarczania).

Instalacja Odpylania musi być przygotowana do rozbudowy o instalację półsuchego odsiarczania spalin zapewniającą redukcję SO<sub>2</sub> do poziomu 380 mg/Nm<sup>3</sup> przy 6% zawartości O<sub>2</sub> w oparciu o wapno hydratyzowane (Półsucha Instalacja Odsiarczania).

Podstawą wykonania projektu Instalacji Odsiarczania i Odpylania spalin i budowy Instalacji Odpylania będą:

- Decyzja środowiskowa nr ST-I.420.2.18.2019.JT z dnia 31.12.2019 r załącznik nr 1.
- Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego nr 9/C/2020 z dnia 16.03.2020 r. załącznik nr 2.
- Pozwolenie zintegrowane załącznik nr 3.
- Projekt zagospodarowania terenu – dostarcza zamawiający na etapie projektowania,
- Mapa do celów projektowych – dostarcza zamawiający na etapie projektowania.

#### **4.2. Zakres szczegółowy:**

- 1) Wykonanie i dostawę kompletnej dokumentacji Instalacji Odsiarczania i Odpylania spalin obejmującą:
  - a. koncepcję docelowej Instalacji Odsiarczania i Odpylania spalin z rozmieszczeniem poszczególnych urządzeń w kolejnych etapach realizacji (koncepcja musi obejmować 3 etapy realizacji: etap 1 - Instalacja Odpylania, etap 2 - Sucha Instalacja Odsiarczania, etap 3 - Półsucha Instalacja Odsiarczania);
  - b. projekt budowlany oraz uzyskanie prawomocnego pozwolenia na budowę (projekt budowlany musi obejmować 3 etapy realizacji: etap 1 - Instalacja Odpylania, etap 2 - Sucha Instalacja Odsiarczania, etap 3 - Półsucha Instalacja Odsiarczania);
  - c. projekty wykonawcze we wszystkich branżach – Instalacja Odpylania;
  - d. dokumentację rozruchową i odbiorową – Instalacja Odpylania;
  - e. dokumentację techniczno – ruchową – Instalacja Odpylania;
  - f. dokumentację powykonawczą – Instalacja Odpylania;
  - g. instrukcję obsługi, remontów i konserwacji – Instalacja Odpylania;
- 2) Uzyskanie pozwoleń, uzgodnień i opinii wymaganych przepisami.
- 3) Wyznaczenie stref budowy oraz odpowiednie i skuteczne zabezpieczenie urządzeń i innych elementów instalacji, pozostających w obrębie wydzielonej strefy przed uszkodzeniem spowodowanym wykonywaniem prac i wpływem czynników atmosferycznych.
- 4) Rozbiórka istniejącej instalacji odpylania kotła WR 25 nr K-3.

- 5) Rozbiórka zbędnych fundamentów istniejącej instalacji odpylania kotła WR 25 nr K-3.
- 6) Budowa fundamentów Instalacji Odpylania i Instalacji Półsuchego Odsiarczania obejmującą reaktor półsuchego odsiarczania, który zostanie zabudowany w przyszłości (nie obejmuje fundamentów zbiorników reagenta i produktu poreakcyjnego).
- 7) Prefabrykację Instalacji Odpylania.
- 8) Transport urządzeń i wyposażenia na teren budowy, łącznie z dokonaniem całości odpraw celnych (jeżeli będą miały miejsce), przejęcie, magazynowanie i zabezpieczenie oraz konserwacja wyposażenia na terenie budowy.
- 9) Dostawę i montaż Instalacji Odpylania w tym:
  - a. odpylacz wstępny (multicyklon typu MOS);
  - b. filtr workowy;
  - c. wentylator wyciągowy spalin
  - d. układu odbioru, transportu pyłu z instalacji odpylania
  - e. kanały spalin;
  - f. konstrukcje wsporcze;
  - g. izolacja termiczna;
  - h. instalacja sprężonego powietrza;
  - i. automatyka;
  - j. Zasilanie elektryczne budowanych urządzeń.
- 10) Zagospodarowanie odpadów i udokumentowanie sposobu ich zagospodarowania. Zamawiający zastrzega sobie prawo decyzji, które zdemontowane materiały i urządzenia będzie wykorzystywał i wskaże miejsce składowania zdemontowanych elementów. Wykonawca nie zwraca Zamawiającemu uzyskanych przychodów z tytułu zagospodarowania złomu stalowego.
- 11) Przywrócenie do stanu pierwotnego wszelkich instalacji, urządzeń, elementów konstrukcyjnych demontowanych na potrzeby wykonywanej Instalacji Odpylania.
- 12) Próby odbiorowe i rozruchowe, przeprowadzenie rozruchu, ruchu regulacyjnego, ruchu próbnego.
- 13) Uzyskanie pozwolenia na użytkowanie.
- 14) Dostawę części zapasowych, szybko zużywających się i narzędzi specjalnych w okresie gwarancji.
- 15) Wykonanie pomiarów gwarantowanych Instalacji Odpylania przez firmę pomiarową posiadającą wymagane uprawnienia i odpowiednie referencje w zakresie wykonywania badań.
- 16) Przeprowadzenie szkolenia personelu Zamawiającego.
- 17) Realizację zakresu określonego szczegółowo w Programie Funkcjonalno-Użytkowym.
- 18) Wszelkie inne elementy niezbędne do osiągnięcia wymagań określonych w Programie Funkcjonalno - Użytkowym nawet, jeśli takie elementy dostaw, prac i usług nie zostały wyraźnie wyszczególnione w zapisach ww. dokumentu, a są niezbędne dla zapewnienia właściwego

montażu, funkcjonowania, gwarantowanych parametrów, stabilnej pracy oraz spełnienia wszelkich udzielonych przez Wykonawcę gwarancji.

## 5. Wymagane wartości gwarantowane

5.1. Okres gwarancji i rękojmi **36 miesięcy**

5.2. Zamawiający wymaga, aby maksymalna wartość emisji pyłu Instalacja Odpylania była poniżej **28 mg/Nm<sup>3</sup>** w przeliczeniu na 6% O<sub>2</sub> w spalinach

Pomiar emisji zanieczyszczeń należy dokonać w minimum trzech punktach pracy kotła 15 MW, 25 MW i 36 MW.

5.3. Wymagane poziomy mocy akustycznej wentylatora wyciągowego spalin Instalacji Odpylania nie może przekraczać wartości **83 dB**.

Instalacja Odpylania musi zapewniać wartości graniczne emisji zanieczyszczeń dla spalanego węgla o parametrach podanych w poniższej tabeli.

**Tabela 4 Parametry węgla**

<b>Rodzaj paliwa</b>	<b>węgiel kamienny energetyczny</b>	
Wartość opałowa	20,0÷25,0	MJ/kg
Klasa węgla wg PN-G-97002:2018-11	31 lub 32	
Zawartość części lotnych	>28,0	%
Zawartość popiołu	≤25,0	%
Zawartość wilgoci	≤10,0	%
Zawartość siarki	≤1,0	%
Zawartość azotu	<1,0	%

## 6. Wymagania Zamawiającego dotyczące rozwiązań technicznych instalacji odpylania

Formułą przyjętą do realizacji kontraktu jest dostarczenie i zmontowanie przez Wykonawcę kompletnej, zdolnej do pracy z wysoką sprawnością i dyspozycyjnością Instalacji Odpylania spalin.

Instalacja Odpylania spalin będzie wyposażona we wszystkie niezbędne urządzenia, instalacje podstawowe i pomocnicze zapewniające funkcjonalną współpracę z instalacjami elektrociepłowni.

**Instalacja musi być wykonana dla kotła WR 25 nr K-3 pracującego w przeciążeniu do 40 MW.**

Parametry kotła WR 25 nr K-3 pracującego w przeciążeniu:

Parametry pracy kotła przy wydajności 40 MW dla węgla o Wd=22 MJ/kg i nadmiarowi powietrza 1,4:

- zużycie paliwa: ~7800 kg/h
- ilość powietrza: ~ 60700 Nm<sup>3</sup>/h



- ilość spalin:	~ 65000 Nm <sup>3</sup> /h
- przepływ wody przez kocioł:	425 t/h
- temperatura spalin za kotłem:	160 – 170 0C
- sprawność kotła:	~84 %
- opory przepływu wody:	< 0,25 MPa
- opory przepływu spalin:	~700 Pa

Jeżeli to możliwe zaleca się wykorzystanie istniejącego wentylatora wyciągowego spalin.

## 6.1. Wymagania ogólne

Intencją Zamawiającego jest, aby projektowana Instalacja Odpylania spalin była układem spełniającym wymagania przepisów ochrony środowiska.

Rozwiązania techniczne będą uwzględniać najnowsze osiągnięcia techniki. Dostarczane urządzenia będą nowe. Podobnie wszystkie części urządzeń, instalacje i konstrukcje będą dostarczane jako nowe.

Instalacja Odsiarczania i Odpylania spalin powinna być projektowana na minimum 100 000 h pracy.

Oczekuje się, że rozwiązania i parametry techniczne zaproponowane przez Wykonawcę zapewnią wysoką sprawność i dyspozycyjność instalacji. Jeżeli w szczegółowych wymaganiach technicznych nie określono inaczej, Wykonawca może zaproponować rozwiązania wynikające z przeprowadzonej we własnym zakresie optymalizacji. Zaproponowane rozwiązania powinny jednak zapewnić nie gorszą od oczekiwań Zamawiającego wartość parametrów oczyszczania spalin.

Instalacja Odpylania musi być wykonana jako dwustopniowa, odpylacz wstępny MOS i filtr workowy. Wszystkie urządzenia wymagające obsługi muszą być dostępne z odpowiednich podestów do obsługi. Instalację wyposażyć w oświetlenie.

## 6.2. Wymagania ogólne w zakresie projektowania

1. Zamawiający zapewnia mapę do celów projektowych.
2. W projektowaniu układu i w doborze wszystkich elementów układu należy uwzględnić następujące kryteria:
  - wysoki stopień niezawodności
  - pewność działania
  - optymalizacja w doborze przyjętych rozwiązań
  - zunifikowany systemem elementów wyposażenia,

- bezpieczeństwo obsługi
  - łatwość wprowadzania uzupełnień i modyfikacji
3. Dokumentacja projektowa musi być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, zasadami wiedzy technicznej, obowiązującymi normami i przepisami prawnymi, w tym Warunkami Urzędu Dozoru Technicznego.
  4. Wysoki stopień niezawodności będzie zapewniony przez zastosowanie urządzeń i aparatury najwyższej, jakości produkowanych przez renomowane firmy.
  5. Projekt budowlany i pozwolenie na budowę musi obejmować rozbudowę Instalacji Odpylania o Suchą i następnie Półsuchą Instalację Odsiarczania.
  6. Zamawiający wymaga, aby maksymalna wartość emitowanych substancji (etap II Sucha Instalacja Odsiarczania) nie przekraczała parametrów zapisanych w poniższej tabeli.

**Tabela 5 Normy emisyjne wymagane przez Zamawiającego dla Suchej Instalacji Oczyszczania spalin**

Lp.	Emitowana substancja	Jednostka	Emisja
1	dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	1050
2	pył	mg/Nm <sup>3</sup>	28

7. Zamawiający wymaga, aby maksymalna wartość emitowanych substancji (etap III Półsucha Instalacja Odsiarczania) nie przekraczała parametrów zapisanych w poniższej tabeli.

**Tabela 6 Normy emisyjne wymagane przez Zamawiającego dla Półsuchej Instalacji Oczyszczania spalin**

Lp.	Emitowana substancja	Jednostka	Emisja
1	dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	380
2	pył	mg/Nm <sup>3</sup>	28

### 6.3. Pozostałe wymagania odnośnie dokumentacji

Przed przystąpieniem do projektowania należy:

- dokonać wizji lokalnej w ciepłowni;
- zapoznać się z dokumentacją techniczną kotła WR25 nr K-3, która jest w posiadaniu Zamawiającego;
- uzyskać w formie pisemnej potwierdzenie Zamawiającego propozycji rozwiązań technicznych;

Minimalny zakres dokumentacji

- Koncepcja docelowej Instalacji Odsiarczania i Odpylania spalin.
- Projekt budowlany do pozwolenia na budowę docelowej Instalacji Odsiarczania i Odpylania spalin.
- Projekt wykonawczy - część technologiczna wraz z armaturą regulacyjną, odcinającą – etap 1
- Projekt wykonawczy - część elektroenergetyczna i AKPiA – etap 1.
- Dokumentacja warsztatowa i montażowa – etap 1.
- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa Instalacji Odpylania oraz instrukcja eksploatacji – etap 1.
- Dokumentacja powykonawcza.

Po zakończeniu projektowania:

- uzgodnić dokumentację techniczną z Zamawiającym pod względem zastosowania rozwiązań technicznych i materiałowych;
- uzyskać wszelkie niezbędne uzgodnienia;
- przygotować w imieniu Zamawiającego wniosek i uzyskać pozwolenie na budowę;
- przedłożyć kompletną dokumentację projektową do odbioru przez Zamawiającego.

Przed odbiorem końcowym Wykonawca przekaże Zamawiającemu:

- Dokumentację powykonawczą dla całości wykonanych prac ;
- Instrukcję obsługi i eksploatacji;
- Certyfikaty, atesty, deklaracje zgodności, homologacje itp. dla dostarczanych materiałów i urządzeń;
- Karty gwarancyjne nowych urządzeń użytych podczas wykonanej modernizacji;
- Aktualną aplikację sterownika PLC w wersji edytowalnej, nie zabezpieczonej hasłem. Dodatkowo jednostka centralna CPU sterownika PLC nie będzie zabezpieczona hasłem. Jeżeli ww. hasła zostaną ustawione to w uzgodnieniu z Zamawiającym a Wykonawca przekaże wszystkie niezbędne hasła Zamawiającemu
- Protokoły komunikacyjne systemu;
- Pozostałą dokumentację wymienioną w PFU
- Instrukcję eksploatacji;

#### **6.4. Demontaże**

Wykonawca wykona demontaż instalacji odpylania dla kotła WR 25 nr K-3 składającą się z odpylaczy wstępnych typu MOS - 15 oraz cyklofiltrów typu CF - 8x710 wraz z przenośnikami

ślimakowymi pyłu, wentylatora wyciągowego oraz przewodów spalinowych do kolektora zbiorczego i zbędnych podpór oraz zbędnych fundamentów.

Zamawiający wymaga przekazania w uzgodniony sposób urządzeń z demontażu, co, do których Zamawiający, podejmie decyzję o ich dalszym wykorzystaniu.

Pozostałe elementy i materiały z demontażu stanowią własność Wykonawcy i zobowiązany jest on do ich zagospodarowania własnym staraniem i na własny koszt oraz przekazania Zamawiającemu niezbędnej dokumentacji potwierdzającej spełnienie wymagań przepisów prawa w tym zakresie.

## **6.5. Fundamenty**

Jeżeli to możliwe zaleca się wykorzystanie istniejących fundamentów.

Wybudowane fundamenty muszą umożliwiać posadowienie:

- a. Odpylacza wstępnego (multicyklon typu MOS);
- b. filtra workowego z wentylatorem wyciągowym;
- c. reaktora do pólusowego odsiarczania spalin, który będzie wybudowany w przyszłości;
- d. układu odbioru i transportu popiołów do odzūżlacza;
- e. instalacji sprężonego powietrza;
- f. podpór pod pozostałe niezbędne instalacje.

Konstrukcja fundamentów zbiorników reagenta i produktów poreakcyjnych i ich szczegółowa lokalizacja muszą być uzgodnione z Wykonawcą wyłonionym w drodze przetargu na realizację zadania pod nazwą „Zamiana paliwa węglowego na gaz w kotle WR 25 nr K-1”

## **6.6. Odpylacz wstępny**

Instalacja musi być wyposażona w odpylacz wstępny multicyklon typu MOS. Głównym zadaniem odpylacza wstępnego jest zatrzymanie grubszych frakcji pyłów i eliminacji koksików na początku Instalacji Odpylania oraz zabezpieczenie filtra workowego przed działaniem iskier eliminując w ten sposób ryzyko powstania pożaru.

## **6.7. Filtr workowy**

Filtr workowy musi być zaprojektowany i wykonany tak, aby bez zmian zapewniał normę emisji pyłu nie wyższą niż  $28 \text{ mg/Nm}^3$  na każdym etapie realizacji instalacji odpylania spalin. Obciążenie filtra workowego nie może przekraczać  $50 \text{ m}^3/\text{h/m}^2$ .

Aby umożliwić rozbudowę instalacji oczyszczania, filtr workowy musi być tak dobrany, aby zapewnić bez przebudowy odpowiednio dużą powierzchnię filtracji i można było go wykorzystać

w celu redukcji związków siarki do poziomu  $1050 \text{ mg/Nm}^3$  przy suchej metodzie - etap 2 i półsuchej metodzie odsiarczania do poziomu  $380 \text{ mg/Nm}^3$  - etap 3.

Filtr musi zostać posadowiony na konstrukcji wsporczej o odpowiedniej wysokości, tak, aby bez przebudowy wielkości i posadowienia można było zainstalować układ suchego odsiarczania spalin do poziomu  $1050 \text{ mg/Nm}^3$  z możliwością odprowadzenia pyłów do odzūżlacza lub zbiornika produktu poreakcyjnego.

Filtr workowy musi posiadać instalację automatycznego czyszczenia ( regeneracji) worków.

Leje zsykowe pyłu wyposażyć w wibratory. Wytrącony w odpylaczu pył transportowany będzie poprzez leje zsykowe przenośnikiem ślimakowym do odzūżlacza kotła. Wykonać szczelne zamknięcia zasobników pyłów pod stacją odpylania dozownikiem celkowym. Zamawiający wymaga, aby zasobniki pyłów pod układem workowym zostały zaprojektowane w taki sposób, aby możliwe było ręczne ich opróżnianie w przypadku awarii układu transportu pyłów do big bega. Za stacją odpylającą należy wybudować połączenia do istniejącego kolektora spalin. Na kanałach spalin przed i za stacją odpylającą wbudować punkty pomiarowe niezbędne do wykonania pomiarów poziomu zanieczyszczeń i skuteczności odpylania. Punkty pomiarowe muszą spełniać wymogi stawiane przez inspekcję ochrony środowiska, a ich konstrukcję i umiejscowienie należy uzgodnić z właściwym Laboratorium Małopolskiego Inspektora Ochrony Środowiska. Filtr i punkty pomiarowe muszą być wyposażone w system schodów drabin i podestów zapewniających bezpieczną i swobodną obsługę.

Filtr workowy musi być wyposażony w worki wykonane z teflonu, temperatura pracy do  $250 \text{ }^\circ\text{C}$

## **6.8. Wentylator wyciągowy**

Wentylator wyciągowy z falownikiem musi być dobrany z nadatkiem aby zapewniał pracę instalacji z suchym i półsuchym odsiarczaniem które zostanie zbudowane w przyszłości.

Jeżeli to możliwe zaleca się wykorzystanie istniejącego wentylatora wyciągowego spalin wraz z silnikiem oraz falownikiem.

Minimalny standard i wyposażenie:

- Wymagana sprawność wentylatora min 83%
- piaskowanie do standardu SA 2.5,
- kompletne malowanie do standardu C4,
- właz rewizyjny,
- dren spustowy kondensatu,
- temperatura pracy do  $180 \text{ }^\circ\text{C}$ ,
- izolacja min 100 mm,

- komplet kompensatorów wraz z wewnętrznymi blachami wzmacniającymi,
- czujniki wibracji i temperatury,
- wibroizolatory do montażu na fundamencie,
- bez obcego chłodzenia.

## **6.9. Układu odbioru i transportu pyłu**

W instalacji musi być zastosowany układ transportu pyłu. Filtry workowe będą wyposażone w system przenośników ślimakowych, których zadaniem będzie transport pyłu wyłapanego w procesie odpylania do wanny odzūżlacza.

## **6.10. Instalacja sprężonego powietrza**

Jakość powietrza w układzie będzie spełniała minimalne wymagania : skuteczność osuszania – ciśnieniowy punkt rosy - 20°C, ciśnienie w zakresie: 0,6 – 0,8 MPa, klasa powietrza wg ISO 8573-1:2010: zanieczyszczenia substancjami stałymi klasa 2, ciśnieniowy punkt rosy klasa 3, zawartość oleju klasa 2. Sprężarka Atlas Copco lub równoważna.

## **6.11. Izolacja termiczna**

Instalacja Odpylania musi być izolowana termicznie. Do izolacji należy wykorzystać wełnę mineralną o gęstości min 70 kg/m<sup>3</sup> i grubości min 100 mm. Wełna mineralna musi być opancerzona blachą ocynkowaną powlekaną lub aluminiową w kolorze zbliżonym do istniejącego o gr min 0,5 mm. Drzwi wejściowe do filtra workowego izolowane za pomocą demontowalnych paneli umożliwiających bezproblemowy dostęp do komory „czystych” gazów, umożliwiając w ten sposób łatwy dostęp serwisowy do wnętrza urządzenia. Izolowane termicznie muszą być filtry workowe, kanały spalin oraz wentylator wyciągowy oraz te elementy, które Wykonawca uzna za konieczne.

## **6.12. Kanały spalin**

Wykonawca dostarczy i zabuduje nowe kanały spalin pomiędzy wylotem z kotła a wlotem do kolektora zbiorczego spalin przed kotłem WR25 nr K-2. Wykonawca zaprojektuje, dostarczy i wykona kompletną konstrukcję wsporczą kanałów spalin, łącznie z niezbędnymi pracami budowlanymi. Wykonawca zabuduje na kanałach spalin króćce pomiarowe dla potrzeb pomiarów środowiskowych - zgodne z obowiązującymi normami i wymaganiami.

Przewody powietrza i spalin muszą spełniać następujące warunki:

- obejście rozruchowe filtrów workowych (by-pass) z wykorzystaniem automatycznych przepustnic.
- uwzględniać możliwość wystąpienia nadciśnienia i podciśnienia,
- być zaprojektowane w sposób umożliwiający rozszerzalność i przemieszczenia,
- mieć konstrukcję zapewniającą sztywność oraz odpowiedni zapas na erozję i korozję w stosunku do wartości obliczeniowych,
- konstrukcja musi przeciwdziałać powstaniu drgań,
- muszą być wyposażone we włązy rewizyjne,
- mieć zamknięcia i połączenia gazowo - szczelne,
- zapewniać prędkość spalin i powietrza poniżej 16 m/s,
- posiadać kłapy odcinające dobrane z uwzględnieniem strat ciśnienia i wytrzymałości mechanicznej
- zapewnić łatwą obsługę, remont kanałów i kłap, odpowiednią przestrzeń remontową, urządzenia dźwigowe oraz niezbędne urządzenia specjalne do remontu.
- na kanałach spalin należy przewidzieć montaż króćców pomiarowych, podestów i odcinków prostych, niezbędnych do wykonania wymaganych przepisami prawa pomiarów w zakresie wielkości emisji zanieczyszczeń do powietrza.
- kanały gorących spalin będą wykonane z blach o grubości min. 6 mm, przy założonym naddatku na korozję pozwalającym na bezpieczną pracę na okres eksploatacji 20 lat, oraz odpornych na oddziaływanie chemiczne składników spalin kotłowych traktowanych reagentami instalacji środowiskowych (odsiarczanie) we wszystkich możliwych temperaturach eksploatacji
- Kompensatory na kanałach muszą być szczelne i zaprojektowane z odpowiednim zapasem. Muszą charakteryzować się odpowiednią odpornością chemiczną, wytrzymałością na ścieranie i na bezpośredni kontakt ze spalinami.
- Kanały spalin muszą być izolowane termicznie, powierzchnie zewnętrzne kanałów muszą być zabezpieczone antykorozyjnie.

### **6.13. Automatyka Instalacji Odpylania**

Dla celów sterowania, i wizualizacji nowobudowanej Instalacji Odpylania należy zainstalować autonomiczny system sterowania opartego na sterowniku PLC Siemens S7 lub równoważny. Dla potrzeb wizualizacji procesu, na elewacji szafy zasilająco – sterowniczej zamontować należy graficzny panel operatorski który będzie pełnił następujące funkcje:

- Wizualizacja procesu
- Stan pracy/awarii urządzeń

- Wizualizacja pomiarów technologicznych
- Możliwość zmiany parametrów technologicznych pracy urządzeń.
- Możliwość załączenie ręcznego trybu sterowania.

Dla potrzeb komunikacji z systemem nadrzędnym w lokalnym PLC Instalacji Odpylania udostępniany zostanie blok danych dla potrzeb wymiany sygnałów. Należy zapewnić komunikację z systemem nadrzędnym tak aby możliwa była praca zdalna tak jak na stanowisku lokalnym. Zakładana jest obsługa i nadzór instalacji z poziomu nadrzędnego systemu sterowania. Musi być zapewniona również praca w trybie manualnym - operator ręcznie steruje całym systemem z poziomu lokalnego.

#### Zmiany w systemie nadrzędnym sterowania poza zakresem dostawy.

### **6.14. Drogi i place**

Projektowane miejsca rozładunku reagentów i wyładunku produktu poreakcyjnego wraz z łączącymi je drogami muszą być włączone w istniejący ciąg komunikacyjny EC Piaskówka. Miejsca rozładunku muszą być dostosowane do tonażu samochodów przewidzianych do ich obsługi. Plac manewrowy przed silosami musi umożliwiać łatwe manewrowanie samochodami dostarczającymi reagent i odbierającymi produkt poreakcyjny. Plac manewrowy musi być powiększony jak na planie zagospodarowania terenu, który udostępni Zamawiający na etapie projektowania

Wykonawca zapewni uzupełnienie dróg i placów w miejscach wyburzeń lub które ulegną zniszczeniu podczas realizacji zadania w nawiązaniu do istniejących dróg i placów.

### **6.15. Rurociągi**

Układ technologiczny musi spełniać następujące wymagania:

- być tak zaprojektowany aby uniemożliwić zestalenia się i zamarzania czynnika w przewodach,
- rozwiązania konstrukcyjne muszą minimalizować koncentracje naprężeń,
- podparcia i zawieszenia rurociągów muszą być zaprojektowane tak, aby na łączone z tym rurociągiem urządzenia nie były przenoszone nadmierne siły i momenty,
- na rurociągach należy stosować przede wszystkim połączenia kołnierzowe,
- nie dopuszcza się stosowania naciągów wstępnych - mechanicznych podczas projektowania rurociągów.
- materiały rurociągów muszą być dobrane z odpowiednim uwzględnieniem korozji i ścieralności.



## **6.16. Maszyny wirujące**

Pompy, wentylatory i inne maszyny wirujące muszą być zdolne do pracy w pełnym zakresie obciążeń roboczych, starzeniu się instalacji oraz przy zmianie obciążeń.

Maszyny wirujące muszą odpowiadać następującym wymaganiom:

- charakterystyka maszyn - jednorodna w zakresie od minimum do maksimum wydajności,
- maszyny wirujące łącznie z silnikiem - dobrane, z co najmniej 10% zapasem wydajności oraz z nadatkami sprężu, wysokości podnoszenia i zdolne do pracy w pełnym zakresie obciążeń roboczych, przy starzeniu się instalacji oraz przy zmianie obciążeń,
- konstrukcja maszyny wirującej powinna umożliwić jej pozostawienia w czasie postoju z czynnikiem roboczym wewnątrz bez obawy o jej uszkodzenie,
- dla zapobieżenia przenoszenia drgań maszyn wirujących na otoczenie, maszyny muszą być posadowione z zastosowaniem wibroizolatorów. Wentylatory, pompy i inne podobne urządzenia generujące hałas o wysokim natężeniu, muszą być obudowane lub umieszczone w wydzielonym pomieszczeniu,
- w urządzeniach wymagających smarowania Zamawiający preferuje systemy automatycznego smarowania.

## **6.17. Armatura**

Zastosowana armatura powinna spełniać wymagania wynikające z parametrów pracy. Konstrukcja zaworów, klap i dobór materiałów powinien uwzględniać wszelkie warunki, z jakimi można się liczyć w trakcie eksploatacji wraz z takimi zjawiskami jak uderzenie hydrauliczne czy skokowe naprężenia termiczne.

Armatura powinna być usytuowana w miejscach dostępnych z podestów obsługowych. Przeglądy i remonty zaworów powinny być możliwe bez konieczności demontażu całego zaworu z instalacji rurociąkowej.

Nie dopuszcza się, aby zawory regulacyjne pełniły funkcję odcinającą medium.

Przy dostawie zaworów należy przestrzegać zasady, że wewnętrzna średnica zaworu musi odpowiadać wewnętrznej średnicy rury, do której zawór jest montowany.

Armatura regulacyjna i odcinająca winna być kołnierzysta dla ułatwienia demontażu.

Armatura odcinająca powinna być z napędami elektrycznymi zintegrowanymi (jeśli wymaga tego automatyzacja procesu), napędy powinny być ujednolicone dla całej Instalacji.

Armatura ma być wyposażona we wskaźniki otwarcia.

Klapy na kanałach spalin powinny spełniać minimum następujące parametry:

- Temperatura projektowa 250<sup>0</sup>C

- Wymagana szczelność geometryczna na zamknięciu min. 99,5 %
- Łożyska kłapy - toczne samonastawne odsunięte
- Przyłącze kołnierzone
- Uszczelnienie wałów - dławnicowe
- Rodzaj napędu – elektryczny

### **6.18. Króćce pomiarowe**

Króćce pomiarowe będą wykonane z analogicznych materiałów jak rura, (kanał) na której zostaną zabudowane. Kształty i wymiary króćców pomiarowych winny ściśle spełniać wymagania przewidywanej do zainstalowania aparatury.

Lokalizacja króćców dla pomiarów miejscowych winna uwzględniać dostęp do aparatu pomiarowego.

Elementy rurociągów, kanałów zaopatrzone w króćce pomiarowe będą zabezpieczone przed uszkodzeniem na czas transportu, składowania i montażu.

Króćce pomiarowe ciśnienia powinny być zakończone zaworami odcinającymi.

### **6.19. Materiały**

Wykorzystywane będą jedynie przemysłowo sprawdzone materiały zgodne z odpowiednimi normami i przepisami. Wykonawca będzie w pełni odpowiedzialny za wybór stosownego asortymentu, obróbki maszynowej, obróbki cieplnej i kontroli jakości materiałów.

Użyte materiały będą wskazane na wszystkich rysunkach i listach materiałowych z odpowiednim numerem / opisem, normą i certyfikatem.

Materiały zawierające azbest i rtęć stosowane w uszczelkach, kompensatorach, izolacjach, są niedozwolone.

Materiał rur użytych do budowy rurociągów powinien być odpowiedni do parametrów obliczeniowych (ciśnienia obliczeniowego, temperatury obliczeniowej i czasu pracy) oraz do własności przenoszonego w nich czynnika.

### **6.20. Zabezpieczenia antykorozyjne**

Wymagania ogólne dla zabezpieczeń antykorozyjnych i malowania

Urządzenia, rurociągi i konstrukcje stalowe nieizolowane będą zabezpieczone przed korozją poprzez odpowiednie przygotowanie powierzchni, wykonanie warstwy gruntującej, międzywarstw i nałożenie powłoki zewnętrznej. Przygotowanie powierzchni pod malowanie wg PN-EN ISO 8501.

Przed rozpoczęciem malowania powierzchnie przewidziane do malowania będą oczyszczone, odtłuszczone i odrdzewione. Po oczyszczeniu powierzchnię dokładnie odkurzyć przez odessanie zanieczyszczeń odkurzaczem przemysłowym.

Powierzchnia przygotowana do malowania powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu.

Po przygotowaniu powierzchni jak wyżej należy aplikować systemy malarskie w warunkach zgodnych z wymaganiami kart katalogowych poszczególnych wyrobów. Wszystkie trudno dostępne miejsca przed malowaniem każdej warstwy należy dobrze wyrobić pędzlem.

Wykonanie pokrycia:

- malowanie będzie się odbywać ściśle wg specyfikacji dostawcy farby.
- malowanie będzie się odbywać przy temperaturze powyżej +5°C i nie wyższej niż +30°C. Nie dopuszcza się malowania na wolnym powietrzu w czasie deszczu, mgły, lub kiedy wilgotność względna powietrza przekracza 85%, oraz elementów pokrytych rosą, zaparowanych względnie wilgotnych.
- nie dopuszcza się transportowania pomalowanych elementów przed całkowitym wyschnięciem farby.

Zestawy zabezpieczenia antykorozyjnego dobrane będą stosownie do warunków eksploatacji instalacji i konstrukcji stalowych zgodnie z normą PN-EN ISO 12944.

Środowisko korozyjności C4.

Zabezpieczenia antykorozyjne zostaną wykonane na:

- konstrukcjach, instalacjach i urządzeniach eksploatowane wewnątrz budynków,
- konstrukcjach, instalacjach i urządzeniach eksploatowane na zewnątrz budynków,
- na czas transportu i składowania konstrukcje i elementy instalacji zabezpieczone zostaną gruntem czasowej ochrony stosownie do występującej kategorii korozyjności.

Przyjmuje się następujące ogólne zasady wykonania zabezpieczeń:

- zabezpieczenia antykorozyjne konstrukcji i instalacji stalowych tego samego rodzaju wykonane zostaną materiałami pochodzącymi od jednego dostawcy,
- do wykonania zabezpieczeń zastosowane zostaną farby podkładowe i nawierzchniowe produkowane przez tego samego wytwórcę,
- sposób i jakość prowadzonych prac oceniane będą na bieżąco,
- wyroby malarskie dobrane zostaną do rzeczywistych temperatur powierzchni zabezpieczanych elementów.

Prace malarskie wykonywane będą w warunkach warsztatowych w malarniach oraz w warunkach polowych. W malarniach wykonane zostanie pierwsze malowanie elementów konstrukcji budowlanych i instalacji technologicznych pełnym ochronnym systemem malarskim.

Uszkodzenia powłoki spowodowane transportem, składowaniem i montażem wykonywane będą po montażu przez wymalowanie uzupełniające.

W przypadku malowania polowego warstwa gruntująca będzie nakładana w warsztacie – stanowi ona ochronę czasową na okres transportu i składowania. Na montażu wykonane zostanie malowanie uzupełniające oraz malowanie nawierzchniowe.

Zabezpieczenia antykorozyjne w trakcie montażu nie będą wykonane na:

- urządzeniach zabezpieczonych fabrycznie przez producenta,
- powierzchniach stalowych cynkowanych ogniowo,
- powierzchniach zabezpieczonych fabrycznie wykładzinami chemooodpornymi.

Specjalne elementy wymagające procesu przygotowania powierzchni i nakładania powłok u wytwórcy, będą zabezpieczane według znormalizowanej procedury Wytwórcy.

Prace te będą obejmowały:

- przygotowanie powierzchni poprzez odpowiednią obróbkę do stopnia czystości wymaganego przez zastosowane systemy malarskie,
- gruntowanie warsztatowe wykonywane będzie nie później niż przed upływem 6 godzin po oczyszczeniu powierzchni,
- gruntowanie i malowanie nawierzchniowe wykonane zostaną przy temperaturze otoczenia  $5\pm 25^{\circ}\text{C}$ , temperaturze podłoża do  $40^{\circ}\text{C}$  i wilgotności powietrza poniżej 85% o ile instrukcja wyrobu malarskiego nie stawia innych wymagań,
- farby nie będą наносzone, gdy temperatura podłoża będzie mniej niż  $3^{\circ}\text{C}$  wyższa od temperatury punktu rosy,
- roboty malarskie nie będą prowadzone w sąsiedztwie otwartego ognia lub powierzchni silnie nagranych,
- malowanie na wolnym powietrzu nie będzie wykonywane w czasie deszczu, mgły lub elementów pokrytych rosą, względnie wilgotnych,
- kolejne warstwy farby będą наносzone po wyschnięciu warstw poprzednich,
- warunki aplikacji oraz parametry urządzeń do aplikacji ustalone zostaną zgodnie z kartą informacyjną wyrobu malarskiego.

Zastosowane wyroby malarskie będą najlepszej jakości i będą pochodziły od dopuszczonych Wytwórców. Zastosowane rozpuszczalniki, rozcieńczalniki i środki czyszczące będą zalecane przez Wytwórcę i będą posiadały poświadczenie o braku obecności chlorków i fluorków. Materiały ściernie stosowane do przygotowania powierzchni będą czyste, suche i oznakowane. Rodzaje, wymiary i proporcje materiałów ściernych będą odpowiednie dla uzyskania wymaganej struktury powierzchni. Części stalowe nie wymagające późniejszego wymalowania np. barierki, kratki pomostowe będą zabezpieczone przed korozją poprzez cynkowanie ogniowe.

Zamawiający będzie miał prawo sprawdzenia poprawności wykonania prac w różnych fazach. Odstępstwa od zaleceń będą na bieżąco korygowane i powtórny przegląd nastąpi przed podjęciem prac w następnej fazie.

Dla prowadzenia przeglądów i badań wykonawca dostarczy personelowi nadzoru Zamawiającego wszelki niezbędny sprzęt i obrazowe wzorce przygotowania powierzchni.

Jakiegokolwiek uchybienia ujawnione w prowadzonych próbach zostaną przez Wykonawcę skorygowane. Wykonawca powiadomi o nich na piśmie Zamawiającego i uzyska zgodę na proponowane środki naprawy. Po zakończeniu prac poprawkowych, poprawione powierzchnie będą ponownie zbadane dla uzyskania akceptacji. Zostaną sporządzone i dostarczone Zamawiającemu sprawozdania z przeprowadzonych badań.

## **6.21. Izolacja termiczna oraz obudowy dźwiękochłonne**

Wykonawca zastosuje grubość izolacji zgodnie z normą PN-EN ISO 12241: 2010 biorąc przy tym pod uwagę następujące wymagania:

- urządzenia o maksymalnej temperaturze roboczej powyżej 50°C będą wyposażone w izolację cieplną,
- temperatura płaszcza izolacji nie może przekraczać 50°C przy temp. otoczenia 30°C,
- w przypadku przekroczenia przez urządzenia poziomu hałasu 83 dB (A) zastosowana będzie izolacja dźwiękochłonna, aby utrzymać wymagany poziom 83 dB (A) w miejscach trwałej obsługi chyba, że normy wymagają niższego poziomu,
- zastosowane izolacje dźwiękochłonne nie będą stanowiły przeszkód w czasie normalnej eksploatacji i remontach urządzeń izolacja łatwo demontowalna i pozwalająca na ponowny montaż),
- materiał izolacyjny będzie niepalny,
- armatura wszystkich średnic oraz połączenia kołnierzone będą wyposażone w izolację rozbieralną,
- podpory i przeguby w miarę możliwości będą wyposażone w podkładki izolacyjne zabezpieczające przed stratami ciepła.
- zaizolowane elementy zabezpieczone zostaną płaszczem ochronnym z blachy stalowej ocynkowanej powlekanej w kolorze dostosowanym do istniejących instalacji.

Jako temperaturę obliczeniową wewnętrznej powierzchni otuliny należy przyjąć roboczą temperaturę czynnika przepływającego rurociągiem lub kanałem przez urządzenie technologiczne lub zgromadzone w zbiorniku.

Materiały izolacyjne będą najwyższej dostępnej jakości, zgodne z normami producenta, o jednorodnej kompozycji i o trwałych właściwościach.

Do izolacji rurociągów i instalacji zastosowane będą następujące materiały izolacyjne:

- Odporność termiczna 650- 750°C
- Gęstość 70 - 140 kg/m<sup>3</sup>
- Klasyfikacja ogniowa niepalne
- Zawartość siarki ≤ 0, 2 %
- Współczynnik przewodności cieplnej w temp.+20°C ≤ 0,038 W/mK.

W dokumentacji technicznej będą wyspecyfikowane wszystkie zastosowane środki zapewnienia bezawaryjnej pracy w warunkach zimowych urządzeń i instalacji narażonych bezpośrednio na działanie czynników zewnętrznych. Szczegóły zabezpieczenia powinny być zawarte w projektach technologicznych.

## **6.22. Gospodarka kablowa**

Instalacja kablowa (kable elektroenergetyczne, sygnalizacyjne i AKPiA) musi spełniać wymagania NSEP-E-004:2014/A1:2019-05 oraz zalecenia Przepisów Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych. Ponadto tu również mają zastosowanie poszczególne zeszyty PN-HD 60364.

W budynkach kable powinny być rozprowadzone na konstrukcjach wsporczych w korytach kablowych. Poza budynkiem trasy kablowe mogą być prowadzone w tunelach, kanałach kablowych, w ziemi na estakadach.

W projekcie należy uwzględnić konieczność zapewnienia pasywnego zabezpieczenia tras kablowych, takiego jak:

- przegrody ogniowe w tunelach i kanałach kablowych,
- przegrody pionowe w szybach pionowych,
- uszczelnienia przejść kabli przez ściany i stropy.

Materiały zabezpieczeń pasywnych muszą posiadać atest odporności ogniowej min 120-minutowej.

Kable elektroenergetyczne muszą być dobierane z uwzględnieniem następujących czynników:

- obciążenia roboczego,
- wytrzymałości zwarciowej przewodów (przewody liniowe i ochronne),
- spadku napięcia,
- wytrzymałości mechanicznej.

Kable sygnalizacyjne muszą być dobrane z uwzględnieniem następujących czynników

- prądu obciążenia ciągłego i szczytowego,
- spadku napięcia,
- oddziaływania pól zewnętrznych,
- wytrzymałości mechanicznej.

### **Uziemienia**

System uziemień ze wszystkimi jego składnikami ma stanowić ochronę przeciwporażeniową i zabezpieczyć personel eksploatacji przed skutkami porażenia prądem elektrycznym przy obsłudze urządzeń elektrycznych i technologicznych.

### **Oświetlenie**

Instalacja oświetlenia musi spełniać następujące warunki:

- natężenie oświetlenia przystosowane do warunków miejsca pracy
- obsługa punktów świetlnych bez specjalnych podestów lub rusztowań

Instalacja oświetlenia zostanie wykonana w systemie TN-S z wydzielonym zerem roboczym (N) i ochronnym (PE). Dla zwiększenia bezpieczeństwa personelu obwody oświetleniowe będą wyposażone w wyłączniki różnicowe.

Natężenie oświetlenia spełni postanowienia norm PN-EN 12464-1, PN-EN 12464-2.

### **6.23. Aparatura kontrolno-pomiarowa**

Aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka powinna spełniać następujące wymagania dokładności i niezawodności:

#### Przetworniki ciśnienia i różnicy ciśnień:

- przetworniki inteligentne typu "HART" wyposażone we wskaźnik miejscowy,
- dwuprzewodowe zasilanie z karty systemu o sygnale wyjściowym 4..20mA,
- napięcie zasilania 12..36 V.
- zakres temperatury pracy -20°C..+70°C,
- stopień ochrony IP 65 zgodnie z PN-EN 60529,
- błąd podstawowy  $\pm 0,25\%$  lub mniejszy, dla układów mniej ważnych dopuszczalna jest klasa dokładności 0,6
- wpływ zmian napięcia zasilania  $< 0,005\%/V$ ,
- powtarzalność wskazań  $< \pm 0,1\%$ ,
- przeciążalność 125% zakresu pomiarowego, przy czym dla części przetworników wymagana jest wyższa przeciążalność i odporność na przeciążalność impulsową.

#### Czujniki termometru termoelektrycznego:

- powinny być zastosowane czujniki typu NiCr-NiAl i PtRh-Pt z odizolowaną spoiną pomiarową,
- klasy 1 według PN-EN60584-1,
- wymienny wkład pomiarowy,
- rodzaj obudowy, średnica czujnika, długość zanurzeniowa, typ (płaszczowa, tradycyjna) powinien być indywidualnie dobrany do miejsca montażu,
- wytrzymałość temperaturowa głowicy 100°C,
- głowice łączeniowe powinny być wykonane w stopniu ochrony IP 65 zgodnie z PN-EN 60529 i zapewniać trwałe podłączenie przewodów kompensacyjnych,
- dopuszcza się stosowanie innych czujników termoelektrycznych w miejscach, gdzie Wykonawca uzna, że stosowanie ww. jest technicznie nieuzasadnione, po uzgodnieniu z Zamawiającym,

- czujniki powinny być odporne na drgania mechaniczne występujące w miejscu montażu.

Czujniki termometru rezystancyjnego:

- powinny być zastosowane czujniki rezystancyjne typu PT100,
- klasy 1 według PN-EN60584-1,
- rodzaj obudowy, długość i średnica czujnika powinna być dobrana do miejsca montażu,
- głowice łączeniowe powinny być wykonane w stopniu ochrony IP 65 zgodnie z PN-EN 60529 i zapewniać trwałe podłączenie przewodów łączeniowych,
- czujniki powinny być odporne na drgania mechaniczne występujące w miejscu montażu.

Przetworniki sygnałowe rezystancji (/mA i przetworniki termoelektryczne mV/mA):

- przetworniki programowalne z HART, z separacją galwaniczną wejście od wyjścia, dwuprzewodowe z sygnałem wyjściowym 4..20 mA,
- napięcie zasilania 18..36 V,
- błąd podstawowy < 0,2 %,
- błąd liniowości < 0,1 %,
- błąd od zmian temperatury < 0,1 %/10°C,
- temperatura pracy - 20..+ 80°C,
- przetworniki powinny być zamontowane w szafach obiektowych o stopniu ochrony IP 65 lub lepszym zgodnie z PN-EN 60529.

Pomiary przepływu płynów:

- klasa przetwornika 0,5 lub lepsza;
- generalnie dla cieczy par i gazów nie zanieczyszczonych zaleca się stosować pomiary przy pomocy ultradźwiękowych, elektromagnetycznych, wirowych lub innych w oparciu o normy PN-EN ISO 5167-1. Dla pomiarów par i gazów należy przewidzieć pomiary kompensowane od zmian temperatury i ciśnienia;
- przetworniki pomiarowe: dla pomiarów przepływu płynów dwufazowych, zawiesin ciał stałych w wodzie, dopuszcza się przepływomierze masowe. Tam gdzie jest to ekonomicznie i technicznie uzasadnione, mogą być stosowane dla pomiarów przepływu przepływomierze wirowe, natomiast dla spalin i gazów zapylnych termodypersyjne. Pomiary płynów agresywnych, przewodzących, mogą być mierzone przetwornikami elektromagnetycznymi;
- programowalne (HART).

Pomiary poziomu:



- klasa 0,5 lub lepsza;
- pomiary poziomu cieczy z zawiesiną ciał stałych, poziomy materiałów sypkich, poziomowskazy ultradźwiękowe, sygnalizatory wibracyjne, sondy radarowe z falą prowadzoną w falowodzie, hydrostatyczne;
- programowalne (HART).

#### Zasuwy kłapy i zawory regulacyjne i odcinające:

- zawory, kłapy regulacyjne i odcinające powinny być dostarczone wraz z siłownikami, sterowanymi elektrycznie, z napędem elektrycznym lub pneumatycznym; w przypadku napędu pneumatycznego parametry powietrza sterującego powinny być dobrane zgodnie z wymaganiami producenta,
- zawory wraz z siłownikami muszą być dostosowane do instalacji technologicznej, a ich parametry powinny zapewnić właściwą i niezawodną pracę układów automatycznej regulacji we wszystkich fazach pracy,
- siłowniki z napędem elektrycznym powinny być wyposażone w nadajniki prądowe położenia dwuprzewodowe o sygnale 4..20mA, podwójne wyłączniki krańcowe drogowe i momentowe,
- stopień ochrony IP 54 lub lepszy zgodnie z PN-EN 60529,
- napięcie zasilające dla siłowników z napędem elektrycznym - 230/400 VAC, 50Hz,
- temperatura otoczenia pracy - 25..+ 60°C,
- siłowniki powinny być wyposażone w pokręta umożliwiające sterowanie ręczne,
- pokrętko powinno być automatycznie odłączone w sterowaniu elektrycznym,
- siłowniki z napędem elektrycznym powinny być wyposażone w integralne, „inteligentne” układy sterowania,
- siłowniki z napędem pneumatycznym powinny być wyposażone w „inteligentne” pozycjonery elektropneumatyczne.

#### Zasilanie

Aparatura AKPiA nie może zostać uszkodzona, wyłączona z działania lub powodować pogorszenia pracy przy:

- czasowych zmianach napięcia,
- chwilowych przełączeniach pomiędzy różnymi systemami zasilania,
- powrotach napięcia,
- załączeniach i odłączeniach lub utratach napięcia,
- obwody zasilające powinny być tak zaprojektowane, aby maksymalny spadek napięcia w punkcie zasilania nie przekraczał 5 %,

- aparatura w osłonach metalowych będzie przystosowana do podłączenia do głównej sieci uziemień.

#### Zakresy pomiarowe

- zakres pomiarowy powinien być zgodny z ogólnie przyjętymi standardami i powinien być tak dobrany, aby normalne wartości eksploatacyjne wystąpiły przy około 75 % pełnej skali,
- należy korzystać z oznaczeń zgodnych z systemem SI. Inne standardowe jednostki mogą być użyte w wyjątkowych przypadkach o ile oczywiste jest, że informacja technologiczna tego wymaga.

#### Termometry miejscowe:

- dopuszcza się stosowanie termometrów bimetalicznych lub gazowych, nie dopuszcza się stosowania termometrów szklanych;
- stosowanie styków alarmowych w termometrach miejscowych do sygnalizacji i sterowania zdalnego jest niedozwolone;
- klasa dokładności termometrów nie gorsza niż 1 (jeden);
- na skali termometru muszą być naniesione na czerwono wartości graniczne / alarmowe pomiaru.
- średnica obudowy nie mniejsza niż 100mm i nie większa niż 160mm.
- obudowa termometru wykonana ze stali nierdzewnej.
- szybka termometru wykonana z bezpiecznego szkła.
- średnica czujników będzie znormalizowana. Zamawiający dopuszcza ograniczoną liczbę czujników o nietypowej grubości – do zabudowy na urządzeniach technologicznych.

#### Manometry miejscowe:

- dopuszcza się stosowanie manometrów z rurką BOURDONA;
- klasa dokładności manometru nie gorsza niż 1 (jeden);
- na skali manometru muszą być naniesione na czerwono wartości graniczne/alarmowe pomiaru;
- średnica obudowy manometru nie mniejsza niż 100mm i nie większa niż 160mm;
- obudowa manometru oraz inne części wykonane ze stali nierdzewnej;
- szybka manometru wykonana z bezpiecznego szkła;

## **7. Granice dostaw**

### **a) Po stronie spalin**

Granicę dostaw instalacji odsiarczania i odpylania z jednej strony stanowi ściana kotłowni za kotłem WR 25 nr K-3 z drugiej kolektor zbiorczy spalin przed kominem.

### **b) Po stronie AKP**

Szafa przełącznika sieciowego zlokalizowana obok dyspozytorni.

### **c) Po stronie energii elektrycznej**

- Zasilanie wentylatora wyciągowego kotła WR 35 nr K-3 wejście do istniejącej szafy zasilania wentylatora wyciągowego.
- W przypadku potrzeby dodatkowego zasilnia Zamawiający doprowadzi zasilanie o wymaganych parametrach mocy w uzgodnione miejsce.
- Napięcie zasilające: 3 fazy, 230 V, 50 Hz

## **8. Wymagania dotyczące, jakości dostaw i robót**

### **8.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca we wszystkich stadiach swej działalności (projektowanie, pomiary, ekspertyzy, dobór materiałów, urządzeń i wyposażenia, transport, składowanie, roboty budowlano-montażowe, próby odbiorowe, rozruch) będzie przestrzegał obowiązujących w Polsce przepisów prawnych dotyczących rozwiązań projektowych, konstrukcji urządzeń, transportu i składowania materiałów, paliw i urządzeń, zabezpieczeń przeciwpożarowych, BHP i innych stosowanych.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania w ramach Umowy wszystkich prac pomocniczych, np. transportowych, prac dźwigowych, prac na rusztowaniach, pomiarowych i innych oraz zapewnia wszystkie urządzenia, narzędzia, przyrządy, dźwigi, maszyny robocze, rusztowania i środki transportu oraz materiały i cały personel potrzebny do realizacji pełnego zakresu prac objętych Umową.

### **8.2. Przygotowanie Terenu Budowy**

Prace związane z usunięciem wszelkich kolizji i związane z wykonywaniem przeróbek, będą każdorazowo uzgadniane z Zamawiającym. Szczegóły przygotowania Terenu Budowy zostaną uzgodnione pomiędzy Stronami.

Wykonawca wykona przeróbki istniejących układów technologicznych i usunie wszelkie kolizje z konstrukcjami, instalacjami i urządzeniami Zamawiającego, (jeżeli jest to niezbędne dla wykonania Robót Budowlanych Wykonawcy oraz jest to związane z technologią prowadzonych robót), w sposób umożliwiający ciągłą pracę istniejących obiektów i bieżącą ich eksploatację. Prace związane z usunięciem wszelkich kolizji i związane z wykonywaniem przeróbek, będą każdorazowo uzgadniane z Zamawiającym. Minimum na 7 dni przed planowanym wejściem Wykonawcy na Tereny Budowy zostanie opracowany i przedstawiony Zamawiającemu projekt Zagospodarowania Terenu Budowy. Projekt ten będzie podlegał zatwierdzeniu przez Zamawiającego, a szczegóły przygotowania Terenów Budowy zostaną uzgodnione pomiędzy Stronami

### **8.3. Zapewnienie ciągłości pracy zakładu**

Realizacja Instalacji Odpylania spalin odbywać się będzie na terenie czynnego zakładu. Wszelkie realizowane prace nie mogą powodować zakłóceń w jego działalności. Wszelkie włączenia i prace modernizacyjne na obiektach i instalacjach czynnych powinny być organizowane w sposób powodujący jak najmniejsze utrudnienia dla cyklu produkcyjnego i realizowane w jak najkrótszym czasie. Każda taka operacja musi być wcześniej szczegółowo uzgadniana z Zamawiającym oraz wymaga przygotowania i uzgodnienia szczegółowego Harmonogramu Realizacji. W przypadku konieczności wyłączeń elementów układu z pracy Wykonawca, o ile to będzie możliwe do zrealizowania, wykona tymczasową instalację zastępczą.

W przypadku pominięcia jakiegokolwiek elementu z zakresu, który będzie niezbędny dla prawidłowej pracy instalacji lub niezbędny dla prawidłowego połączenia i współpracy z sąsiadującymi instalacjami, trasami komunikacyjnymi i technologicznymi, to taki element należy do zakresu obowiązków Wykonawcy. Zasadnicze prace wymagające wyłączenia kotła dla którego będzie wykonywana instalacja oczyszczania spalin musi być przeprowadzona w okresie sezonu letniego od kwietnia do września.

### **8.4. Bezpieczeństwo technologiczne**

Wykonawca winien uwzględniać wszelkie ryzyko wynikające z zastosowanej technologii. Proces technologiczny musi być bezpieczny i należy podjąć wszelkie środki dla uniknięcia niebezpieczeństwa dla obsługi urządzeń, otoczenia i osób trzecich w czasie uruchomienia, normalnego Ruchu, odstawień planowanych, odstawień awaryjnych, przerw w zasilaniu i remontów.

## **8.5. Wymagania dotyczące prowadzenia robót**

Wykonawca zorganizuje i przeprowadzi budowę Instalacji Odpylania spalin, zgodnie z polskim prawem i polskimi przepisami, w sposób, który zminimalizuje wpływ i uciążliwość budowy dla środowiska naturalnego.

Wykonawca w czasie prowadzenia prac będzie zobowiązany:

- przestrzegać zasad, przepisów i obowiązków wynikających z obowiązującego Prawa Budowlanego,
- przestrzegać zasad i przepisów BHP i ppoż.,
- bezwzględnie przestrzegać terminów prac określonych w umowie,
- zatrudniać personel budowlano-montażowy posiadający wymagane kwalifikacje i uprawnienia oraz przeszkolony pod względem bhp,
- utrzymywać porządek na obszarze swojego działania
- pozostawić Teren Budowy oraz Przedmiot Zamówienia w stanie uporządkowanym, czystym i bezpiecznym.

## **8.6. Warunki wykonania i odbioru robót**

Podstawowe zasady, których należy przestrzegać podczas prowadzenia robót budowlano-montażowych zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz.401).

Materiały i wyroby budowlane stosowane do budowy muszą być dopuszczone do obrotu zgodnie z postanowieniami Ustawy z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92 poz.881). Decyzje o przyjęciu lub odrzuceniu dostawy będą się odbywały na podstawie odpowiednich norm lub aprobat technicznych.

Normy wymienione w aktualnym Katalogu Norm Polskiego Komitetu Normalizacyjnego i instrukcje producentów będą stosowane przy dokonywaniu oceny zgodności z powszechnie przyjętymi standardami pod kątem ochrony zdrowia, ppoż., bezpieczeństwa i ochrony środowiska oraz jakości wykonanych robót.

Realizacja Robót Budowlanych przebiegać będzie pod nadzorem osób uprawnionych w oparciu o obowiązujące przepisy prawa.

Pod uwagę powinny być wzięte następujące kwestie ogólne dla planowania i zarządzania budową, montażem instalacji, jej rozruchem oraz ruchem próbnym instalacji:

- odpady budowlane nie będą usuwane w sposób niekontrolowany,
- nadmierne pylenie w trakcie budowy powinno być zminimalizowane przez zastosowanie wody, w koniecznej ilości, (w okresach suchych) na zakurzone drogi

i odsłonięte powierzchnie Terenu Budowy. Emisja pyłu z instalacji betoniarskich powinna być ograniczona przez zastosowanie odpowiednich instalacji odpylających,

- cały sprzęt, który emituje hałas w fazie budowy powinien być odpowiednio obsługiwany, ażeby zminimalizować wpływ hałasu. Sprzęt emitujący hałas powinien być zgodny z właściwymi normami polskimi dotyczącymi hałasu. Wszystkie skargi na emisję hałasu powinny być rejestrowane przez Wykonawcę,
- maszyny budowlane z napędem diesla powinny być odpowiednio obsługiwane oraz wyposażone w odpowiednie filtry minimalizujące emisję spalin,
- dla zapobieżenia niekontrolowanemu spustom cieczy, co może prowadzić do skażenia zasobów wody gruntowych w okolicy, powinno być zastosowane wychwytywanie ścieków zaolejonych dla ich właściwego usunięcia,
- zrzuty wody burzowej będą właściwie prowadzone by zminimalizować zanieczyszczenie wody z naturalnych zasobów wodnych.

W przypadku budowy rusztowań Wykonawca zobowiązany jest każdorazowo do odbioru rusztowania przez pracownika z odpowiednimi uprawnieniami, potwierdzonego protokołem, który jest dołączony do polecenia na pracę. Każde rusztowanie musi posiadać tabliczkę z podaniem nośności rusztowania oraz danymi i podpisem osoby odbierającej.

Wykonawca uwzględni wymóg stanowiący, że Realizacja Obiektu będzie realizowana przy pełnej dyspozycyjności pozostałych instalacji EC Piaskówka w Tarnowie. Wykonawca zobowiązuje się do takiego zaplanowania i przeprowadzenia robót w ramach Realizacji Instalacji, które pozwoli na zredukowanie do minimum ew. zakłóceń normalnego ruchu w EC Piaskówka. Przy Realizacji Instalacji Odpylania spalin będą uwzględnione następujące istotne wymagania Zamawiającego:

- Czas niezbędnego zamknięcia dróg, związanego z realizacją Instalacji Odpylania spalin, będzie ograniczony do dostarczenia elementów z demontażu, konstrukcji stalowych (do miejsc składowania) i ich ew. przejęcia przez suwnicę/żuraw.
- W przypadku niezbędnego zamknięcia dróg zakładowych, co wymaga uzgodnienia z Zamawiającym, do Wykonawcy będzie należało wykonanie na własny koszt umocnionego objazdu, używanego w czasie tego zamknięcia.
- Wykonawca ustawi znaki drogowe i ostrzegawcze, dotyczące robót budowlano - montażowych prowadzonych w pobliżu drogi, jak również nakazujące podporządkowanie się wskazówkom personelu kierującego ruchem pojazdów, a także ewentualnego pierwszeństwa przejazdu dla pojazdów transportowych z elementami urządzeń z demontażu i konstrukcji stalowych.
- Na czas transportu elementów wielkogabarytowych lub zagrożenia ze strony suwnicy/żurawia zostanie wprowadzone czasowe wstrzymanie ruchu pojazdów na warunkach uzgodnionych z Zamawiającym.

- Wykonawca przeanalizuje także z odpowiednimi komórkami Zamawiającego kwestię przejezdności dróg w przypadkach ekstremalnych, np. w razie pożaru, przy jednoczesnym zajęciu części drogi przez pojazdy transportujące urządzenia lub ich elementy.

### **8.7. Usługi uzupełniające**

Po odbiorze końcowym wszystkie urządzenia i instalacje powinny zapewniać obsłudze warunki pracy zgodne z zasadami BHP.

Należy zapewnić ochronę ppoż. w trakcie prowadzenia prac inwestycyjnych - nie mogą one negatywnie wpływać na stan bezpieczeństwa pożarowego funkcjonującego zakładu. Projektując zabezpieczenia mające za zadanie zabezpieczenie obiektów i urządzeń przed pożarem należy uwzględnić wszelkie obowiązujące przepisy i akty prawne oraz zalecenia i wymagania służb Zamawiającego dotyczące tego tematu.

Należy zapewnić środki zapewniające bezpieczeństwo pracy w trakcie Realizacji Obiektu (tablice ostrzegawcze, wygradzenia Terenu Budowy, środki ochrony osobistej itp.).

Należy zapewnić środki zapewniające bezpieczeństwo eksploatacji (tablice ostrzegawcze, wyposażenie BHP w rozdzielni itp.).

### **8.8. Przepisy i normy**

Wykonawca będzie ściśle stosować się do wszystkich mających zastosowanie przepisów i zasad miejscowych i krajowych. Ogół prac, sprzętu, materiałów i instalacji będzie zaprojektowany, wyprodukowany, zbudowany i wypróbowany zgodnie z prawem (obowiązkowymi normami i przepisami technicznymi) oraz najnowszą edycją przepisów i norm krajowych.

### **8.9. Jednostki miar**

Stosować należy wyłącznie system jednostek metrycznych SI (Système International d'Unités). Oznacza to, że wszystkie rysunki, dane, informacje i obliczenia muszą być podawane w systemie metrycznym.

### **8.10. Standaryzacja i zamiennność**

Wykonawca zagwarantuje standaryzację konstrukcji, a w jej ramach standaryzację elementów instalacji dla uproszczenia magazynowania części zapasowych i zapobieżenia zastosowania niewłaściwych zamienników. Oznacza to mniejszą złożoność zamawiania i stosowania części zapasowych i utrzymania ruchu.

### **8.11. Ocena zgodności i dozór techniczny**

Zgodnie z ustawą o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2019 155 z późn. zm) oraz Obwieszczeniami Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego w sprawie wykazów norm zharmonizowanych, wyroby wprowadzane po raz pierwszy na rynek będą projektowane i wytwarzane zgodnie z normami zharmonizowanymi i będą (tam, gdzie jest to wymagane) posiadały znak CE i deklarację zgodności. W przypadku braku norm zharmonizowanych, wyroby będą wykonane z zastosowaniem innych specyfikacji technicznych (norm nie zharmonizowanych krajowych lub zagranicznych, norm zakładowych) uzgodnionych z odpowiednią jednostką notyfikowaną.

Natomiast urządzenia techniczne wymagające zapewnienia bezpiecznego funkcjonowania oraz które mogą stwarzać zagrożenie dla życia lub zdrowia ludzkiego, mienia lub środowiska będą objęte dozorem technicznym.

### **8.12. System identyfikacji obiektów i instalacji**

W celu ułatwienia identyfikacji poszczególnych urządzeń i instalacji należy wprowadzić system oznaczeń KKS (Kraftwerk - Kennzeichen - System). Oznaczenia KKS będą stosowane we wszystkich schematach.

Wszelkie urządzenia będą wyposażone w tabliczki identyfikacyjne z oznaczeniem kodowym KKS, a wszystkie rurociągi będą dodatkowo oznakowane (zgodnie z normą) etykietami wskazującymi kierunek przepływu.

Jednolity system oznaczenia KKS stosowany będzie dla:

- kompleksów instalacji,
- instalacji (pojedynczych),
- urządzeń,
- elementów.

### **8.13. Oznakowanie i tabliczki znamionowe**

Wszystkie główne elementy sprzętu, oprócz oznaczeń KKS, powinny mieć tabliczki znamionowe, z nazwą producenta, typem, numerem seryjnym, rokiem produkcji, mocą znamionową (jeżeli dotyczy) głównymi cechami i innymi informacjami, które służą identyfikacji. Oznaczyć należy też obszary niebezpieczne i potencjalne ryzyka.

Tabliczki zostaną wykonane z materiału trwałego, odpornego na korozję i oddziaływanie innych czynników szkodliwych mogących wystąpić w danym rejonie. Tabliczki zostaną zamocowane w sposób trwały, w miejscu dobrze widocznym.

Wszystkie elementy różnych instalacji rurociągowych będą w jasny sposób oznaczone. Rurociągi będą pomalowane i/lub oznakowane zgodnie z rodzajem cieczy według właściwego kodu (DIN lub równoważnego), oraz z dobrą praktyką zawodową dla obiektu energetycznego tego typu.



Wszystkie rurociągi zostaną oznakowane w systemie KKS malowanymi etykietami wskazującymi kierunek przepływu i płynący czynnik.

Oznakowania i strzałki będą umieszczone na:

- wszystkich kolanach, łukach i trójnikach,
- wszystkich zaworach,
- w miejscach przechodzenia rurociągów przez ściany i stropy,
- w odstępach maksymalnie 30-metrowych, na odcinkach prostych.
- wszędzie tam, gdzie brak takiego oznaczenia może budzić wątpliwości.

Etykiety malowane będą na warstwie nawierzchniowej powłoki antykorozyjnej.

Wyraźnie oznaczone będą oba końce i stosowna liczba pozycji pośrednich wszystkich kabli.

#### **8.14. Dostęp do wyposażenia**

Wszystkie pozycje wyposażenia powinny być umiejscowione w taki sposób, aby ich obsługa, usunięcie lub próby mogły być przeprowadzone z użyciem minimum nakładu czasu i pracy. Wyposażenie wymagające regularnej konserwacji lub przeglądów (co rok lub częstszych) powinno być dostępne z trwale zamontowanych podestów itd. oraz bez konieczności demontowania (w celu dostępu) lub usuwania innego sprzętu (podestu, schodów, drabin, poręczy, kratek pomostowych) i bez konieczności dodawania sprzętu prowizorycznego.

Wszystkie podesty, schody, drabiny, poręcze, kraty będą odpowiadać polskim przepisom dotyczącym rozmiarów, gabarytów, wykonania, BHP i podlegać akceptacji Zamawiającego.

#### **8.15. Zapewnienie jakości**

Wykonawca będzie w pełni odpowiedzialny za zapewnienie tego, że ogół zakresu prac zostanie zaprojektowany, wykonany i przekazany w ścisłej zgodności z systemem jakości Wykonawcy. Wykonawca będzie planował swoje działania w zgodzie ze stosownymi planami jakości i dokumentował ich zgodność.

### **9. Bezpieczeństwo i Higiena Pracy**

#### **9.1. Przepisy ogólne**

Wymaga się od Wykonawcy i Podwykonawców przestrzegania obowiązujących przepisów, norm, instrukcji i innych aktów normatywnych we wszystkich stadiach prac (projektowanie, budowa urządzeń, eksploatacja, transport i składowanie urządzeń, prace budowlane, prace montażowe, próby i Ruch Próbnny) dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

Organizacja prac Wykonawcy winna uwzględniać przepisy porządkowe i bezpieczeństwa obowiązujące u Zamawiającego. Wykonawca jest zobowiązany stosować się do „Instrukcji

bezpieczeństwa pożarowego dla obiektów systemu ciepłowniczego Elektrociepłowni Piaskówka” (załącznik nr 4) i „Instrukcji organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych w EC Piaskówka” (załącznik nr 5), które Zamawiający przekaże Wykonawcy w wersji elektronicznej lub papierowej.

Ważniejsze przepisy i wymagania BHP przedstawiono poniżej:

- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974r. Przepisy wprowadzające Kodeks pracy. (Dz.U.1974 nr 24 poz 142, z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy. (Dz.U. 2019 poz. 1040 tekst jednolity z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz.U.97.129.844 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. (Dz.U.2003.47.401)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 120, poz. 1126)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 czerwca 1968 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu promieniowania jonizującego. (Dz.U.68.20.122)
- Rozporządzenie Ministra Przedsiębiorczości i Technologii z dnia 22 października 2018 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze żurawi wieżowych i szybko montujących (Dz.U. 2018 poz. 2147)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych. (Dz.U.2000 nr 40 poz. 470)
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2019 poz. 1830, z późn. zm.) akt obowiązuje od 2020-09-26
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2013 poz. 492) akt obowiązuje do 2020-09-26
- Instrukcja Organizacji Bezpiecznej Pracy w Energetyce, Instytut Energetyki 1990 r.

## **9.2. Wymagania BHP w trakcie realizacji budowy instalacji odpylania**

Wykonawca zobowiązany jest do wydawania szczegółowych zaleceń w sprawach przestrzegania BHP na Terenie Budowy. Zalecenia te winny być spójne z Rozporządzeniami i instrukcjami obowiązującymi w EC Piaskówka.

Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania podległych mu pracowników i podwykonawców z zarządzeniami i przepisami BHP, jak również z przepisami lokalnymi obowiązującymi w EC Piaskówka.

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania regulaminu regulującego zasady i tryb postępowania pracowników budowy w trakcie Realizacji Kontraktu. Regulamin ten uwzględni zasady współpracy między Zamawiającym, a Wykonawcą.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do:

- dostarczenia środków BHP i ppoż. oraz przygotowania wytycznych, co do lokalizacji i rodzaju ogólnych punktów ochrony BHP i ppoż.,
- ogrodzenia i oznakowania Terenu Budowy w odpowiednie tablice informacyjne i instrukcje BHP i ppoż.,
- sprawdzania wykonania zaleceń wydawanych przez komisje BHP,
- prowadzenia na bieżąco kontroli pod kątem przestrzegania przepisów BHP i stosowania właściwych zabezpieczeń,
- sporządzania raportów o stanie bezpieczeństwa BHP na budowie,
- prowadzenia statystyki wypadków przy pracy,
- powołania inspektora BHP budowy - posiadającego aktualne uprawnienia inspektora BHP,
- prowadzenia dochodzenia powypadkowego przy współudziale pracowników służby BHP EC Piaskówka,
- prowadzenia ksiąg szkoleń BHP,
- egzekwowania od pracowników obowiązku stosowania sprzętu ochrony osobistej podczas wykonywania pracy,
- utrzymywanie porządku w rejonach prowadzonych prac, na podestach, przejściach, drogach dojazdowych i ewakuacyjnych,
- ewidencji kart badań okresowych,
- ewidencji kart szkoleń BHP,
- prowadzenia kart informacyjnych sprzętu elektrycznego zgodnie z wymaganiami,
- zabezpieczenia granic rejonów robót przy pomocy widocznych barierek i tablic informacyjnych o zagrożeniach,
- zabezpieczenia podestów roboczych barierkami, odbojnicami, itp.,
- odbiorów rusztowań i podestów roboczych z wpisem do Dziennika Robót,
- odbiorów konstrukcji transportowo - dźwigowej, urządzeń dźwigowych oraz dźwigów przez dozór UDT,
- zabezpieczenia butli z gazami technicznymi przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami termicznymi,

- zabezpieczenia i dozoru miejsc pracy w trakcie prowadzenia prac spawalniczych i po ich zakończeniu,
- zabezpieczenia i dozoru miejsc pracy w trakcie prowadzenia prac z czynnikami trującymi i szkodliwymi dla człowieka i otoczenia - Instrukcja postępowania.

Przed przystąpieniem do prac budowlano - montażowych należy przeprowadzać szkolenia w zakresie prowadzenia prac zgodnie z opisem technologiczno - organizacyjnym i Harmonogramem szczegółowym ze zwróceniem szczególnej uwagi na zagrożenie BHP. Szkolenie zostanie przeprowadzone przez służby BHP Zamawiającego. Wykonawca określi ilość pracowników, którzy zostaną poddani szkoleniu. Fakt szkolenia należy odnotować w zeszycie szkoleń.

Przy pracach na wysokości bezwzględnie należy przestrzegać stosowania przez pracowników zabezpieczeń indywidualnych (szelki bezpieczeństwa).

W przypadku wykonania prac na różnych wysokościach należy bezwzględnie stosować pracę strunami i dodatkowe zabezpieczenie w postaci podestów, ochronnych ścian działowych itp.

Przy pracach transportowo - dźwigowych należy stosować liny i zawieszania atestowane, posiadające oznakowanie o dopuszczalnym obciążeniu roboczym.

Pracownicy zatrudnieni przez Podwykonawców powinni pracować w ubraniach roboczych, kaskach i obuwiu roboczym zgodnym z przepisami BHP oraz z wyraźnym oznaczeniem nazwy Podwykonawcy.

### **9.3. Zasady BHP w okresie stanu epidemicznego**

W przypadku realizacji umowy w okresie stanu epidemicznego Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania poniższych zasad prowadzenia robót przez firmy zewnętrzne w EC Piaskówka podczas stanu epidemicznego.

Obiekt EC Piaskówka podlega szczególnej ochronie, jest obiektem strategicznym MPEC S.A. w Tarnowie dlatego ze względu na bezpieczeństwo obsługi należy bezwzględnie przestrzegać n/w zasad:

- 1) Do pracy przychodzą tylko pracownicy zdrowi tzn. bez objawów koronawirusa i jeżeli nie było kontaktów z osobami zarażonymi lub znajdującymi się w kwarantannie.
- 2) Wchodząc na teren EC Piaskówka należy poddać się obowiązkowi pomiaru temperatury ciała.
- 3) Przed wejściem do EC Piaskówka należy zdezynfekować ręce.
- 4) MPEC S.A. nie udostępnia szatni, jadalni oraz pryszniców.
- 5) Do dyspozycji pracowników firmy zewnętrznej zostanie udostępniony jeden węzeł sanitarny.
- 6) Zostanie wydzielone osobne wejście do budynku EC Piaskówka oraz wytyczone oddzielne drogi komunikacji tylko dla pracowników firmy zewnętrznej.
- 7) W kontaktach należy preferować porozumiewanie się drogą elektroniczną.

- 8) Kontakty osobiste z obsługą EC należy ograniczyć do minimum. W przypadku konieczności kontaktu osobistego bezwzględnie należy stosować maseczki ochronne zachowujemy odległość min. 2m, nie kierujemy twarzy w kierunku drugiego pracownika rozmawiając, nie witamy się. Treść rozmowy ograniczamy do spraw służbowych (krótko i na temat).
- 9) Wszyscy pracownicy mają obowiązek zapoznania się z ogłoszeniami związanymi ze stanem epidemiologicznym.
- 10) Terminy rozpoczęcia i zakończenia pracy, przerw w pracy, przez brygady firm zewnętrznych zostaną uzgodnione i ustalone tak, aby ograniczyć możliwość kontaktu z obsługą EC Piaskówka

#### **9.4. Zasady BHP przy wykonywaniu prac w warunkach szczególnego zagrożenia**

Zasady i zakres prac w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego określa Instrukcja Organizacji Bezpiecznej Pracy w Energetyce wydana przez Instytut Energetyki w 1990 r. ww. instrukcja określa również szczegółowy tryb wykonywania wszystkich prac przy urządzeniach energetycznych i innych urządzeniach związanych z eksploatacją urządzeń energetycznych.

Wykonawca opracuje w oparciu o Instrukcję Organizacji Bezpiecznej Pracy w Energetyce propozycję instrukcji określającej szczegółowe zasady współpracy pomiędzy Wykonawcą i Zamawiającym, oraz tryb wykonywania prac przy urządzeniach energetycznych w trakcie Realizacji.

Powyższa instrukcja wymaga akceptacji Zamawiającego oraz będzie stanowić część Programu Organizacji Robót. Ponadto Wykonawca będzie przekazywał na bieżąco Zamawiającemu wykaz pracowników własnych oraz wszystkich swoich Podwykonawców posiadających ważne zaświadczenia kwalifikacyjne, uprawniające do wykonywania czynności określonych w ww. Instrukcji oraz skany:

1. aktualnych zaświadczeń badań lekarskich profilaktycznych,
2. zaświadczeń z ukończenia ostatniego szkolenia okresowego BHP,
3. oceny ryzyka zawodowego przy wykonywaniu prac określonych umową

### **10. Wymagania w zakresie odbioru robót**

#### **10.1. Zasady ogólne prowadzenia montażu i rozruchu**

Wykonawca będzie wykonywał wszystkie prace związane z montażem, testami funkcjonalnymi i technologicznymi oraz eksploatacją w trakcie ruchu regulacyjnego i ruchu próbnego zgodnie z obowiązującymi przepisami eksploatacji urządzeń i zasadami BHP obowiązującymi u

Zamawiającego na dzień prowadzenia montażu i rozruchu, które zostaną przekazane Wykonawcy i na bieżąco aktualizowane.

Wykonawca stosuje się do odpowiednich wytycznych Zamawiającego odnośnie:

- eksploatacji urządzeń i systemów, szczególnie w zakresie ich współpracy z istniejącymi układami technologicznymi Zamawiającego,
- organizacji bezpiecznej pracy i zabezpieczeń p.poż.,
- korzystania z mediów technologicznych i pomocniczych,
- współpracy ze służbami Zamawiającego.

Wykonawca posiadając wdrożony System Kontroli Jakości i Zarządzania, będzie stosował te zasady podczas prowadzenia budowy Instalacji Odpylania spalin ze szczególnym uwzględnieniem zasad postępowania z odpadami.

Na wniosek Zamawiającego, Wykonawca jest zobowiązany do wypełnienia wszystkich zaleceń nałożonych na Zamawiającego przez organy administracji państwowej np.: Państwową Inspekcję Pracy, Państwową Inspekcję Sanitarną, itp. w zakresie prowadzonej przez siebie działalności w ramach kontraktu.

Wykonawca podejmie maksymalne wysiłki dla dobrej i bezkonfliktowej współpracy z innymi zespołami wykonawców na terenie budowy oraz ze służbami Zamawiającego.

Załogi montażowe i grupy rozruchowe Wykonawcy i jego Podwykonawców mają ściśle zabronione wstępowanie i przebywanie w innych miejscach i pomieszczeniach niż te, które są związane z ich pracą. Wyjątki w tym względzie wymagają pozwolenia ze strony Zamawiającego.

## **10.2. Montaż**

Montaż będzie uznany za zakończony, jeżeli wszystkie urządzenia i układy, będą zmontowane i oznakowane zgodnie z dokumentacją i zostaną przeprowadzone niżej wyszczególnione czynności:

- sprawdzenie kompletności montażu,
- sprawdzenie instalacji,
- sprawdzenie układów elektrycznych i AKPiA,
- sprawdzenie kierunków obrotów silników,
- kalibracja przyrządów pomiarowych,
- płukanie i próby ciśnieniowe, tam gdzie ma to zastosowanie.

Wykonanie wszystkich ww. prób z wynikiem pozytywnym musi być potwierdzone odpowiednimi protokołami z prób pomontażowych, które wystawia Wykonawca, i przekazuje Zamawiającemu.

### **10.3. Rozruch**

Rozruch oznacza okres realizacji prac następujący po montażu urządzeń i układów, w którym przeprowadza się wszystkie czynności prowadzące do tego, że wszystkie urządzenia i układy zmontowanej instalacji stają się funkcjonalnie sprawne i bezpieczne.

Rozruch Obiektu będzie przeprowadzony przez Wykonawcę po przeprowadzonych uzgodnieniach z Zamawiającym. w zakresie możliwości wykonania rozruchu.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszystkie czynności niezbędne do zapewnienia prawidłowej eksploatacji i optymalizacji parametrów pracy poszczególnych urządzeń wchodzących w zakres dostarczonych urządzeń.

Co najmniej na 7 dni przed rozpoczęciem Rozruchu Strony uzgodnią szczegółowy zakres udziału personelu Zamawiającego i Wykonawcy rozruchu.

### **10.4. Ramowy Harmonogram Rozruchu**

Po zakończeniu montażu Wykonawca rozruchu przystąpi do rozruchu technologicznego instalacji, który doprowadzić powinien do spełnienia przez instalacje, wszystkich założeń i parametrów projektowych.

Ramowy Harmonogram Rozruchu obejmować będzie m. in. następujące etapy:

- próby funkcjonalne urządzeń i elementów instalacji,
- ruch regulacyjny,
- ruch próbny.

### **10.5. Próby funkcjonalne**

W trakcie prowadzenia Prób Funkcjonalnych, wykonawca rozruchu sprawdzi funkcje wszystkich dostarczonych urządzeń i układów technologicznych w warunkach "bez obciążenia".

Zostanie potwierdzone, że:

- wszystkie urządzenia zamykające funkcjonują w sposób zgodny z projektem i wykazują się szczelnością,
- wszystkie urządzenia regulacyjne zostały przetestowane pod względem poprawności funkcjonowania i zgodności z przyjętą charakterystyką regulacji,
- wszelki 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,
- cały sprzęt pomocniczy został przebadany pod względem poprawności funkcjonowania,

- 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 i ppoż.

**Za poprawność działania urządzeń i instalacji nie będących w zakresie realizacji Instalacji Odpylania spalin odpowiada Zamawiający.**

Próby funkcjonalne będą uważane za zakończone, gdy każda z nich uzyska wynik pozytywny, Po zakończeniu prób funkcjonalnych Wykonawca przekaże Zamawiającemu protokół z wykonanych prób.

## **10.6. Ruch Regulacyjny**

Ruch regulacyjny oznacza okres realizacji prac w ramach rozruchu poprzedzający ruch próbny, w którym wykonawca rozruchu na uruchomionym do tego celu obiekcie przeprowadza próby technologiczne i dobiera takie nastawy regulatorów elementów, urządzeń i układów, które będą właściwe dla przeprowadzanego następnie ruchu próbnego. Celem ruchu regulacyjnego jest regulacja i optymalizacja pracy instalacji w warunkach różnych obciążeń.

Ruch regulacyjny rozpoczyna się w momencie uruchomienia poszczególnych układów technologicznych z udziałem czynników procesowych.

Zakłada się, że ruch regulacyjny poszczególnych elementów składowych instalacji trwać będzie w tym samym czasie.

W trakcie ruchu regulacyjnego wykonawca rozruchu dokona niezbędnych korekt oraz regulacji i optymalizacji pracy. Podczas ruchu regulacyjnego zostaną ustalone i zaprotokołowane wartości wszystkich nastaw niezbędnych do uzyskania założonych parametrów.

Po zakończeniu ruchu regulacyjnego wykonawca rozruchu sporządzi sprawozdanie, w którym określi wszystkie nastawy niezbędne do uzyskania założonych parametrów regulacyjnych.

Ruch regulacyjny przeprowadza wykonawca rozruchu.

Ruch regulacyjny będzie uważany za zakończony, gdy wszystkie układy technologiczne wchodzące w zakres realizacji instalacji będą funkcjonować prawidłowo, a instalacja uzyska swoje znamionowe parametry pracy.

Media na potrzeby wykonania ruchu regulacyjnego dostarczy Zamawiający.

Próby technologiczne muszą być potwierdzone protokołem przeprowadzenia prób, który Wykonawca przekaże Zamawiającemu.



Po przekazaniu wszystkich protokołów z prób technologicznych ruchu regulacyjnego wykonawca rozruchu zgłosi Zamawiającemu gotowość do ruchu próbnego.

Po ustaleniu z Zamawiającym terminu ruchu próbnego wykonawca rozruchu ma prawo przystąpienia do ruchu próbnego

### **10.7. Ruch Próbnny**

Ruch próbnny będzie trwał 72 godziny. Jeżeli w trakcie trwania Ruchu Próbnego instalacja zostanie wyłączona z pracy na dłuższy czas (powyżej 12 godzin), to Ruch Próbnny automatycznie przedłuża się o czas trwania takiego wyłączenia.

Celem Ruchu Próbnego jest udokumentowanie właściwej funkcjonalności poszczególnych układów technologicznych w warunkach wynikających z aktualnego obciążenia kotła.

Ruch próbnny powinien potwierdzić, iż instalacja, pracuje w sposób ciągły, bez awarii i usterek, osiąga parametry eksploatacyjne określone w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej poszczególnych urządzeń.

Szczegółowy program testów i pomiarów będzie opracowany przez wykonawcę rozruchu na podstawie Wytocznych Prowadzenia Rozruchu i uzgodniony z Zamawiającym.

Protokoły z ww. pomiarów będą przekazane Zamawiającemu.

Przeprowadzenie ruchu próbnego z wynikiem pozytywnym będzie warunkiem do rozpoczęcia Pomiarów Wartości Gwarantowanych. Po wykonaniu Pomiarów Wartości Gwarantowanych Wykonawca i Zamawiający przystąpią do odbioru końcowego. Zamawiający wspólnie z Wykonawcą uzgodnią termin wykonania odbioru końcowego.

### **10.8. Komisja Odbiorowa**

Odbiory przeprowadza Komisja Odbiorowa z udziałem przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy.

Zamawiający ustanawia następujące rodzaje odbiorów:

- odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu
- odbiór częściowy
- odbiór końcowy

Sprawdzeniu i kontroli będą podlegały:

- projekty i dokumentacja,
- elementy instalacji w odniesieniu do ich parametrów oraz ich zgodności z dokumentami budowy,
- jakość wykonania i dokładność prac konstrukcyjnych, izolacyjnych i montażowych,

- prawidłowość funkcjonowania urządzeń, instalacji oraz efektywność procesów powiązanych,

Wykonawca powiadomiony o pracach Komisji Odbiorowej będzie zobowiązany do udziału w jej pracach. W trakcie prac Komisji Odbiorowej będzie ocenione funkcjonowanie poszczególnych układów i urządzeń oraz będą zgłaszane ewentualne usterki i wady, które Wykonawca będzie zobowiązany usunąć. Po usunięciu wad zostaną wystawione Protokoły Odbiorowe, które mogą zawierać ewentualne zalecenia do realizacji w uzgodnionych pomiędzy Stronami terminach.

## **10.9. Pomiary**

Wykonawca w projekcie technicznym przewidzi, a następnie wykona elementy, które są potrzebne do wykonania Pomiarów Wartości Gwarantowanych takie, jak m.in.: ruchowe przyrządy pomiarowe, specjalne króćce pomiarowe, podesty stałe, itd.. Jeżeli na podstawie programu pomiarów Wartości Gwarantowanych zaistnieje potrzeba wykonania dodatkowych elementów, to ich wykonanie będzie obowiązkiem Wykonawcy w ramach wynagrodzenia kontraktowego.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania następujących Pomiarów Wartości Gwarantowanych w instalacji zgodnie ze stosowanymi normami i przepisami:

- pomiary emisji zanieczyszczeń
- wymagane poziomy mocy akustycznej urządzeń

Szczegółowy program pomiarów Wartości Gwarantowanych zostanie uzgodniony pomiędzy Stronami.

Wykonawca przedstawi wytyczne do programu pomiarów wartości gwarantowanych parametrów technicznych. Pomiary wartości gwarantowanych wykonane będą przez firmę zatrudnioną przez Wykonawcę na jego koszt i zaakceptowaną przez Zamawiającego.

Termin rozpoczęcia pomiarów wartości gwarantowanych parametrów technicznych zostanie uzgodniony pomiędzy Wykonawcą i Zamawiającym najpóźniej 7 dni przed ich rozpoczęciem.

Podczas trwania Pomiarów sprawdzone zostanie spełnienie przez dostarczone urządzenia gwarantowanych parametrów technicznych.

Pomiary Wartości Gwarantowanych wykonane zostaną zgodnie z "Programem pomiarów wartości gwarantowanych parametrów technicznych", który opracuje firma wykonująca Pomiary Wartości Gwarantowanych na podstawie tych wytycznych i przedstawi je Zamawiającemu w uzgodnionym terminie.

Program pomiarów wartości gwarantowanych będzie uzgodniony pomiędzy Stronami i zaakceptowany przez Zamawiającego.

Wykonawcą pomiarów wartości gwarantowanych będzie firma pomiarowa posiadająca wymagane uprawnienia i odpowiednie referencje w zakresie wykonywania badań i pomiarów, a jej wybór uzgodniony zostanie pomiędzy Stronami.

Wykonawca w dokumentacji instalacji uwzględni elementy, jakie są potrzebne do właściwego wykonania pomiarów wartości gwarantowanych (ruchowe przyrządy pomiarowe, specjalne króćce pomiarowe, podesty stałe, itd.).

Zakresy pomiarów wartości gwarantowanych zostaną ustalone wspólnie przez Zamawiającego i Wykonawcę na podstawie propozycji programów opracowanych przez firmę wybraną do przeprowadzenia tych pomiarów. Programy te będą się opierały na zapisach Kontraktu dotyczących gwarantowanych parametrów technicznych.

#### **10.10. Odbiór końcowy**

Po wykonaniu Pomiarów Wartości Gwarantowanych oraz przeprowadzeniu szkolenia dla personelu Zamawiającego, Wykonawca i Zamawiający przystąpią do odbioru końcowego. Zamawiający wspólnie z Wykonawcą uzgodnią termin wykonania odbioru końcowego. Odbiór końcowy zostaje zakończony po podpisaniu przez komisję odbiorową protokołu końcowego.

### **11. Instruktaż i szkolenie personelu**

Celem przeszkolenia personelu Zamawiającego, Wykonawca zorganizuje kurs w zakresie eksploatacji i konserwacji. Szczegółowa tematyka zostanie zaproponowana przez Wykonawcę.

Wykonawca przedstawi miejsca, terminy i liczby osobo dni oraz tematykę szkoleń o następujących profilach:

- Szkolenie służb ruchowych
- Konsultacje techniczne
- Szkolenie wykładowe.

Materiały szkoleniowe sporządzone będą w języku polskim.

Językiem szkoleń i konsultacji będzie język polski.

Wykonawca jest zobowiązany do takiego przeszkolenia personelu EC Piaskówka, aby był on przygotowany praktycznie i teoretycznie do eksploatacji instalacji. Szkolenie będzie obejmować część teoretyczną i praktyczną.

Efektym szkolenia będzie zdobycie umiejętności samodzielnej obsługi urządzeń, usuwania niesprawności i wykonywania zmian w oprogramowaniu i rekonfiguracji.

Szkolenia będą się odbywać na terenie EC Piaskówka w Tarnowie.

Wykonawca trzy tygodnie przed rozpoczęciem ruchu próbnego opracuje rzeczowy i czasowy harmonogram szkolenia z podziałem na grupę eksploatacyjną oraz serwisową w zakresie regulacji.

Harmonogram ten będzie obejmować:

- opis programu szkolenia;
- czas trwania;
- spis pomocy udostępnianych grupom;
- system sprawdzania wiedzy.

Szkolenie w zakresie obsługi eksploatacyjnej dla personelu EC Piaskówka zostanie przeprowadzone min na dwa tygodnie przed zaplanowanym Rozruchem Instalacji.

Wykonawca pokrywa:

- koszty wszystkich materiałów szkoleniowych,
- wynagrodzenie prowadzących zajęcia,
- koszt pobytu swoich przedstawicieli prowadzących zajęcia w każdym miejscu ich zorganizowania.

## **12. Załączniki**

1. Decyzja środowiskowa nr ST-I.420.2.18.2019.JT z dnia 31.12.2019 r - załącznik nr 1.
2. Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego nr 9/C/2020 z dnia 16.03.2020 r. - załącznik nr 2.
3. Pozwolenie zintegrowane - załącznik nr 3.
4. „Instrukcji bezpieczeństwa pożarowego dla obiektów systemu ciepłowniczego Elektrociepłowni Piaskówka” załącznik nr 4
5. Instrukcji organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych w EC Piaskówka” - załącznik nr 5),