



***Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia
na realizację zadania:***

***„PRZYSTOSOWANIE KOTŁA WĘGLOWEGO K-7
W ELEKTROWNI KONIN DO WYŁĄCZNEGO SPALANIA
BIOMASY WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ
TECHNICZNĄ”***

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
CZĘŚĆ II**

Nazwa i adres Zamawiającego:

Zespół Elektrowni Pątnów-Adamów-Konin S.A.
62-510 Konin
ul. Kazimierska 45

Adres obiektu:

Zespół Elektrowni Pątnów-Adamów-Konin S.A.
62-510 Konin
ul. Przemysłowa 158

Autor opracowania:

BSPIR Energoprojekt Katowice S.A.
ul. Jesionowa 15
40-159 Katowice



Konin, czerwiec 2019r.

SPIS CZĘŚCI SIWZ

CZĘŚĆ II – SPECYFIKACJA TECHNICZNA



SPIS ZAŁĄCZNIKÓW SIWZ CZĘŚĆ II – SPECYFIKACJA TECHNICZNA

BRAK ZAŁĄCZNIKÓW

SPIS RYSUNKÓW SIWZ CZĘŚĆ II – SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Lp.	Tytuł rysunku	Numer rysunku	Uwagi
1	Kotłownia K7 - PLAN SYTUACYJNY	B1-173146	
2	Kotłownia K7 - Rzut na poz. +30,80m	B1-173147	
3	Kotłownia K7 - Przekrój A-A	B1-173148	
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

SPIS TREŚCI

1 INFORMACJE WPROWADZAJĄCE	11
1.1 Cel	11
1.2 Przedmiot Zamówienia.....	11
2 OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	12
2.1 Ogólne wymagania funkcjonalno-użytkowe.....	12
2.2 Wymagania środowiskowe.....	13
2.3 Uwarunkowania dotyczące ilości biomasy.....	15
2.4 Podstawowe wymagania dla przebudowy kotła opalanego węglem brunatnym na kocioł opalany biomasą.....	15
2.4.1 Komora paleniskowa.....	15
2.4.2 Powierzchnie grzewalne	16
2.4.3 Układ podawania paliwa	16
2.4.4 Układ odprowadzenia materiału gruboziarnistego (popiołu dennego).....	17
2.4.5 Instalacja podawania piasku	17
2.4.6 Instalacja powietrza do spalania.....	18
2.4.7 Instalacja odprowadzenia spalin	19
2.4.8 Elektrofiltr kotła K7	19
2.4.9 Palniki rozpałkowe	19
2.4.10 System redukcji tlenków azotu (NOx).....	20
2.4.11 System zabezpieczenia przed korozją wysokotemperaturową	21
2.5 Instalacja podawania biomasy do kotła	21
2.6 Układy elektryczne.....	21
2.7 Układy AKPiA	21
2.8 Paliwo gwarancyjne i rozpałkowe, pozostałe media	22
2.8.1 Biomasa.....	22
2.8.2 Olej opalowy lekki	23
2.8.3 Pozostałe media	24
2.8.3.1 Materiał złoża (materiał inertny)	24
2.8.3.2 Woda amoniakalna	24
2.8.3.3 Woda dla potrzeb chłodzenia	27
2.8.3.4 Woda zdemineralizowana	29
2.8.3.5 Sprężone powietrze	29
2.9 Parametry kotła po przebudowie.....	33
2.10 Warunki wykonania prac	34

3 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	34
3.1 Dane techniczne i charakterystyka kotła	34
3.1.1 Opis kotła OB-280B	34
3.1.2 Układ cyrkulacyjny kotła	36
3.1.3 Przegrzewacze pary	37
3.1.4 Podgrzewacz wody	39
3.1.5 Komora paleniskowa	39
3.1.6 Wymiary kotła	40
3.1.7 Urządzenia pomocnicze kotła	40
3.1.8 Rodzaj spalanego paliwa	43
3.1.9 Parametry techniczne kotła	44
3.1.10 Izolacja i opancerzenie	44
3.2 Dane techniczne i charakterystyka układu elektrycznego	45
3.2.1 Rozdzielnica 6kV P7	45
3.2.2 Rozdzielnice 0,4kV i 220V	46
3.2.3 Instalacja oświetleniowa	47
3.2.4 System uziemień	47
3.2.5 Instalacja odgromowa	47
3.2.6 Gospodarka kablowa	48
3.3 Część AKPiA (wyposażenie obiektowe kotła) i jego instalacji pomocniczych	48
3.3.1 Aparatura kontrolno-pomiarowa wraz z osprzętem	48
3.3.2 Armatura sterowana zdalnie	48
3.3.3 Skrzynki, szafy, stojaki	48
3.3.4 Kable sygnałowe i zasilające	48
3.3.5 Konstrukcje kablowe	49
3.3.6 Pomieszczenia AKPiA	49
3.3.7 Pomiary emisyjne CEMS	51
3.3.8 System kontroli eksploatacji PGIM	51
4 ZAKRES I GRANICE DOSTAW	52
4.1 Założenia ogólne	52
4.2 Część technologiczna	54
4.2.1 Palenisko	54
4.2.2 Układ ciśnieniowy kotła	54
4.2.3 Przykotłowe zasobniki biomasy z układem podawania biomasy do kotła	56
4.2.4 Układ powietrza	56
4.2.5 Układ recyrkulacji spalin	57
4.2.6 Układ podawania materiału złoża (materiału inertnego)	57
4.2.7 Układ odprowadzenia materiału gruboziarnistego (popiołu dennego)	57

4.2.8 Instalacja rozpałkowa olejowa	58
4.2.9 Instalacja redukcji NOx	58
4.2.10 Instalacja zabezpieczająca przed korozją wysokotemperaturową	58
4.2.11 Zabezpieczenie przeciwpożarowe.....	58
4.2.12 Ocena zagrożenia przed wybuchem	59
4.2.13 Układy pomocnicze	61
4.2.14 Bilans mocy elektrycznej	61
4.3 Część budowlana.....	61
4.3.1 Pozwolenia na budowę	61
4.3.2 Wymagania dotyczące okresu budowy (środki zapobiegawcze w zakresie ochrony środowiska)	61
4.3.3 Obiekty budowlane	62
4.3.4 Zagospodarowanie terenu.....	63
4.4 Część instalacyjna	63
4.5 Układy elektryczne.....	63
4.6 Układy AKPiA	64
4.7 Rozbiórki i demontaże.....	66
4.7.1 Rozbiórki i demontaże wyposażenia AKPiA	67
4.8 System sygnalizacji pożaru	67
5 WYMAGANIA DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	68
5.1 Warunki dostawy.....	68
5.1.1 Zapewnienie jakości.....	68
5.1.2 Szkolenie	68
5.1.3 Kompletacja dostaw	70
5.1.4 Kontrola zaawansowania prac	70
5.1.5 Wymagania w zakresie prac konserwacyjno-remontowych	71
5.1.6 Gospodarka remontowa	71
5.1.7 Części zapasowe	71
5.1.8 Materiały montażowe i urządzenia tymczasowe	71
5.1.9 Narzędzia specjalistyczne	71
5.2 Wymagania szczegółowe.....	72
5.2.1 Część technologiczno-mechaniczna	72
5.2.1.1 Palenisko ze złożem fluidalnym.....	72
5.2.1.2 Układ ciśnieniowy kotła	73
5.2.1.3 Układ podawania paliwa.....	74
5.2.1.4 Układ powietrza do spalania	74
5.2.1.5 Układ spalin	75
5.2.1.6 Układ podawania materiału złoża (materiału inertnego)	75

5.2.1.7 Układ odprowadzenia popiołu dennego.....	75
5.2.1.8 Układ redukcji NOx	75
5.2.1.9 Instalacja zabezpieczenia przed korozją	76
5.2.1.10 Układ zdmuchiwaczy wodnych i parowych.....	76
5.2.1.11 Układy AKPiA.....	76
5.2.1.12 Armatura	77
5.2.1.13 Rurociągi.....	78
5.2.2 Część instalacyjna	79
5.2.3 Część elektryczna.....	79
5.2.3.1 Rozdzielnica 6kV P7	79
5.2.3.2 Rozdzielnice niskiego napięcia.....	86
5.2.3.3 Transformatory rozdzielcze	100
5.2.3.4 Podrozdzielnie 0,4kV potrzeb własnych kotłowni	103
5.2.3.5 Układ prądu stałego i napięcia gwarantowanego	103
5.2.3.6 Instalacja oświetleniowa.....	116
5.2.3.7 Instalacja oświetlenia przeszkodowego komina K2	118
5.2.3.8 Instalacja siły nie technologicznej 230V i 400V	118
5.2.3.9 Instalacja odgromowa i uziemiająca.....	119
5.2.3.10 Instalacja wykrywania i sygnalizacji pożaru	120
5.2.3.11 Skrzynki sterowania miejscowego, skrzynki przyłączeniowe	120
5.2.3.12 Gospodarka kablowa	121
5.2.3.13 Wymagania dla silników elektrycznych.....	125
5.2.3.14 Układy regulacji prędkości obrotowej	138
5.2.3.15 Układy zabezpieczeń, pomiarów i sterowania	140
5.2.4 Część AKPiA (wyposażenie obiektowe)	141
5.2.4.1 Aparatura kontrolno-pomiarowa	141
5.2.4.1.1 Wymagania szczegółowe dla części obiektowej AKPiA.....	144
5.2.4.1.2 Pomiary lokalne.....	150
5.2.4.1.3 Pomiary nietypowe	152
5.2.4.1.4 Układy pomiarowo-rozliczeniowe	153
5.2.4.1.5 System pomiarów fizykochemicznych	153
5.2.4.1.6 Analizy wodne	155
5.2.4.1.7 Pomiary emisji spalin.....	157
5.2.4.1.8 System ciągłych pomiarów emisji do powietrza (CEMS)	158
5.2.4.1.9 System monitoringu drgań.....	161
5.2.4.1.10 Autonomiczne układy sterowania PLC.....	161
5.2.4.1.11 Układ telewizji przemysłowej do obserwacji poziomowskazów w walczaku.....	161
5.2.4.1.12 System zdalnego nadzoru	162

5.2.4.2	Siłowniki armatury regulacyjnej i odcinającej sterowanej zdalnie.....	163
5.2.4.3	Standardy podłączenia do systemu automatyki urządzeń sterowanych zdalnie ..	165
5.2.4.4	Wymagania montażowe	170
5.2.4.4.1	Wymagania ogólne	170
5.2.4.4.2	Skrzynki, szafy, stojaki	172
5.2.4.4.2.1	Zaciski.....	174
5.2.4.4.2.2	Okablowanie wewnętrzne	175
5.2.4.4.3	Kable sygnałowe i zasilające.....	175
5.2.4.4.4	Konstrukcje kablowe AKPiA	177
5.2.5	Wymagania dotyczące budynków i obiektów budowlanych	178
5.2.5.1	Wyposażenie budynków	178
5.2.5.2	Izolacje termiczne	178
5.2.5.3	Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne.....	179
5.2.5.4	Izolacje akustyczne	179
5.2.5.5	Pomosty, schody, balustrady, chodniki.....	179
5.2.5.6	Konstrukcje stalowe	180
5.2.5.7	Roboty betonowe i żelbetowe	180
5.2.6	Zabezpieczenie antykorozyjne i malowanie	181
5.2.7	Izolacja termiczna i dźwiękochłonna	184
5.2.8	Części zapasowe, narzędzia i materiały	185
6	DOKUMENTACJA – WYMAGANIA	188
6.1	Wymagania ogólne	188
6.2	Projekt podstawowy	192
6.3	Projekty wykonawcze.....	193
6.4	Projekty powykonawcze.....	193
6.5	Dokumentacja specjalna oraz jakościowa dostaw i montażu.....	194
6.6	Dokumentacja eksploatacyjna urządzeń	194
6.7	Wymagania szczegółowe branży ciepłej	194
6.7.1	Wymagania w zakresie Projektu Podstawowego	194
6.7.2	Wymagania w zakresie Projektu Wykonawczego.....	196
6.8	Wymagania szczegółowe branży elektrycznej	197
6.9	Wymagania szczegółowe branży budowlanej	198
6.9.1	Zawartość projektu budowlanego.....	198
6.9.2	Zawartość projektu podstawowego w branży budowlanej	199
6.9.3	Zawartość projektu wykonawczego.....	199
6.10	Wymagania szczegółowe branży instalacyjnej.....	200
6.11	Wymagania szczegółowe branży AKPiA	200
6.11.1	Projekt Podstawowy.....	200

6.11.2 Projekt Wykonawczy	201
7 PROCEDURY ODBIOROWE	202
7.1 Projekt Organizacji Robót	202
7.2 Prace montażowe	204
7.3 Rozruch Obiektu	205
7.4 Ruch Regulacyjny	207
7.5 Ruch Próbný	209
7.6 Przejęcie Obiektu do eksploatacji	210
7.7 Odbiory częściowe i odbiory Etapu Realizacji	210
8 GWARANCJE	211
8.1 Pomiary gwarancyjne – informacje ogólne	211
8.1.1 Wymagania ogólne	211
8.1.2 Pomiary Gwarancyjne Powtórne	213
8.1.3 Pomiary Kontrolne	213
8.2 Gwarantowane Parametry Techniczne	214
8.2.1 Warunki dla pomiarów gwarancyjnych	216
8.2.2 Gwarantowane Parametry Techniczne Grupy A.....	217
8.2.3 Gwarantowane Parametry Techniczne Grupy B.....	220
8.2.4 Dyspozycyjność	222
9 WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO	222
9.1 Wymagania ogólne	222
9.2 Ocena zgodności i dozór techniczny	223
9.3 Wykaz przepisów i norm	224
9.4 System oznaczeń KKS.....	227
9.5 Wymagane symbole i jednostki.....	228

1 INFORMACJE WPROWADZAJĄCE

1.1 Cel

ZE PAK SA planuje przystosowanie istniejącego kotła jednociągowego, pyłowego, węglowego OB-280B (nr K-7) zlokalizowanego na terenie Elektrowni Konin, na kocioł fluidalny typu BFB (kocioł ze stacjonarnym, bąbelkowym złożem fluidalnym) wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną. Przystosowany do spalania biomasy kocioł K-7 współpracować będzie podstawowo z turbiną TG-5 (50MWe, znamionowe parametry pary na wejściu do turbiny: 186t/h, 535°C, 9,0 MPa) oraz awaryjnie z turbiną TG-4 (65MWe, znamionowe parametry pary na wejściu do turbiny: 260 t/h, 490°C, 6,8 MPa).

Celem modernizacji jest doprowadzenie do zgodności z kierunkami strategicznymi Unii Europejskiej dotyczącymi oddziaływania na środowisko instalacji energetycznych wyróżnionych w Dyrektywie 2010/75/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z 24 listopada 2010 r w sprawie emisji przemysłowych, konkluzje BAT dla dużych obiektów energetycznego spalania LCP ustanowionych Decyzją Wykonawczą Komisji (UE) 2017/1442 z dnia 31 lipca 2017 r. i inne.

Modernizacja kotła wynika również z konieczności zapewnienia rezerwacji źródła ciepła dla miasta Konin po wycofaniu z eksploatacji kotłów opalanych węglem brunatnym.

1.2 Przedmiot Zamówienia

Przedmiotem Zamówienia jest wykonanie modernizacji kotła OB-280B opalanego węglem brunatnym na kocioł fluidalny ze złożem stacjonarnym opalany wyłącznie biomasą wraz urządzeniami i instalacjami pomocniczymi, obejmującej zaprojektowanie, dostawę, demontaż, montaż, przeprowadzenie prób oraz przeszkolenie obsługi i przekazanie do eksploatacji wraz z dokumentacją techniczną – ruchową i instrukcjami obsługi oraz wykonanie wszelkich usług, dostaw i robót towarzyszących.

W zakres przedmiotu Zamówienia objętego niniejszą specyfikacją wchodzi przebudowa kotła wraz z instalacjami towarzyszącymi tj.:

- a. Układ odprowadzenia popiołu dennego
- b. Układ dozowania piasku
- c. Instalacja rozpałkowa kotła
- d. Układ doprowadzenia paliwa do silosów
- e. Silosy paliwowe do biomasy
- f. Układ podawania paliwa do kotła
- g. Instalacja spaliny-powietrze
- h. Systemy redukcji emisji w celu spełnienia konkluzji BAT

W ramach przedmiotu zamówienia dla modernizowanych układów i instalacji jest dostosowanie – modernizacja w poniższym zakresie:

- a. AKPiA i układ elektryczny - adaptacja dotychczasowych instalacji, dobudowa niezbędnych, nowych układów
- b. Niezbędne modyfikacje konstrukcji stalowych i podestów
- c. Izolacja cieplna i okładziny dla zakresu dostawy

i inne niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania zmodernizowanego kotła wraz z instalacjami pomocniczymi.

2 OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

2.1 Ogólne wymagania funkcjonalno-użytkowe

Zmodernizowany kocioł wraz z instalacjami będzie wykorzystywał istniejącą infrastrukturę w elektrowni.

Spaliny ze zmodernizowanego kotła K-7 będą odprowadzane do powietrza poprzez emitor EK2 o parametrach: $H=100\text{m}$, $d_e=7,5\text{m}$.

Modernizacja kotła, głównie obejmuje przebudowę komory paleniskowej, wykonanie nowej instalacji zasilania w paliwo, odprowadzenia popiołu dennego, układu rozpałkowego, układu powietrza pierwotnego i recyrkulacji spalin.

Nowy kocioł zapewni parametry pary świeżej dla potrzeb turbozespołów:

1. TG5 - 540°C , 10MPa, około 240t/h – przy podstawowej pracy z turbozespołem kondensacyjnym TG5 i zasilaniu pompami zasilającymi nr 6 i 7 o ciśnieniu na tłoczeniu 15,337MPa
2. TG4 poprzez stację redukcyjno 10/8MPa RS8 - 490°C , 8MPa, około 240t/h – przy współpracy z turbozespołem ciepłowniczo-kondensacyjnym TG4 i zasilaniu pompami zasilającymi nr 3 i 4 o ciśnieniu 10,66MPa

Głównymi elementami przedsięwzięcia są:

- Prace budowlano - montażowe związane z dostosowaniem istniejącego budynku do nowej technologii: kotła spalającego biomasę oraz zapewniające bezpieczeństwo pożarowe budynku kotłowni. Koniecznym będzie budowa nowych zasobników biomasy i piasku, jak również dostosowanie zawieszenia kotła, o ile będzie to wymagane, do nowej konstrukcji komory paleniskowej – zmiana obciążeń.

Przebudowa kotła polegać będzie na:

- Dostosowaniu dolnej części komory paleniskowej do spalania biomasy w technologii fluidalnej wraz z systemem odprowadzenia popiołu dennego i podawania powietrza pierwotnego niezbędnego dla utrzymania właściwej fluidyzacji paliwa.
- Zabudowie instalacji podawania biomasy, w skład której wejdą zasobniki (silosy) biomasy o zakładanej minimum 2 godzinnej retencji wraz z podajnikami podawania paliwa do paleniska i z układem zabezpieczenia ppoż.

- Przebudowa części ciśnieniowej kotła w zakresie nowych ekranów w części odciętej dla potrzeb nowego paleniska oraz modernizacja rur opadowych z walczaka do dolnych komór zbiorczych kotła. W zakresie Wykonawcy, o ile niezbędna będzie, jest modernizacja pozostałych powierzchni ogrzewalnych z instalacją wtrysków międzystopniowych.
- Wykonanie instalacji pomocniczych kotła w zakresie między innymi:
 - układu podawania powietrza pierwotnego i dodatkowego z dostosowaniem istniejących wentylatorów powietrza: zabudowa nowego wentylatora powietrza pierwotnego, wymiana lub modernizacja istniejących
 - instalacji recyrkulacji spalin, o ile wymagana, wraz z wentylatorem recyrkulacyjnym,
 - dostosowanie istniejącego wentylatora spalin wraz z kanałami spalin i systemem sterowania, o ile będzie to wymagane, do nowej technologii spalania: modernizacja lub wymiana
 - instalacji odwodnień i odpowietrzeń dla nowych układów
 - układu elektrycznego w zakresie nowych, wymienionych lub zmodernizowanych urządzeń
 - układów automatyki, aparatury kontrolno-pomiarowej, zabezpieczeń
 - instalacji dostosowania kotła do obowiązujących standardów emisyjnych metodami wtórnymi, w zakresie obniżenia zawartości tlenków azotu i tlenków siarki (w zakresie dotrzymania standardów w zakresie pyłu, o ile niezbędna będzie modernizacja elektrofiltru, która jest poza zakresem niniejszej SIWZ i będzie realizowana odrębnym postępowaniem).

2.2 Wymagania środowiskowe

Kocioł OB-280B (K7) w El. Konin został oddany do eksploatacji w 1961 roku i zmodernizowany w 1994. Moc cieplna, rozumiana, jako ilość energii wprowadzanej w paliwie do źródła spalania paliw w jednostce czasu wynosi 231MW_t. Spaliny z kotła K – 7 są odprowadzane do powietrza emitorem EK5 o wysokości H=112,8m i średnicy wylotowej de=5,7m.

Przewidywany roczny czas pracy kotła K-7 opalanego biomasą będzie wynosił 7 600 godzin.

Spaliny ze zmodernizowanego kotła K-7 będą odprowadzane do powietrza poprzez emitator EK2 o parametrach: H=100m, de=7,5m. Emitor EK2 będzie źródłem emisji o mocy w paliwie, rozumianej, jako ilość energii wprowadzanej w paliwie do źródła spalania paliw w jednostce czasu wynoszącej 195MW_t. Zatem dopuszczalne wielkości emisji zanieczyszczeń gazowo-pyłowych do powietrza (wg. konkluzji BAT - GWE) dla kotła biomasowego będą następujące (źródło istniejącego, o mocy w paliwie wynoszącej 195MW_t):

GWE dla spalania biomasy

Całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie obiektu energetycznego spalania (MW)	BAT – AELs (mg/Nm ³)			
	Średnia roczna		Średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek	
	Istniejący obiekt		Istniejący obiekt	
195	SO ₂	< 10 – 70 ¹	SO ₂	< 20–175 ²
	NO _x	50–180	NO _x	100–220
	pył	2-12	pył	2-18
	HCl ³	1-9	HCl	1-12
	HF	< 1 jako średnia z okresu pobierania próbek	HF	< 1
	Hg	5µg/Nm ³ – średnia z okresu pobierania próbek		
	NH ₃	15mg/Nm ³ – średnia roczna lub średnia z okresu pobierania próbek		
	CO (wskaźnikowo)	< 30- 160 mg/Nm ³ – średnia roczna		

1. w przypadku istniejących obiektów spalających paliwa, w których średnia zawartość siarki wynosi wagowo 0,1 % (suchej masy) lub jest wyższa, górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 100 mg/Nm³;
2. w przypadku istniejących obiektów spalających paliwa, w których średnia zawartość siarki wynosi wagowo 0,1 % (suchej masy) lub jest wyższa, górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 215 mg/Nm³;
3. w przypadku obiektów spalających paliwa, w których średnia zawartość chloru wynosi wagowo ≥ 0,1 % suchej masy lub w przypadku istniejących obiektów współspalających biomasę z paliwem o dużej zawartości siarki (np. torfu) lub stosując dodatki alkaliczne do konwersji chlorków (np. siarkę elementarną), górna granica zakresu BAT-AEL dla średniej rocznej dla nowych obiektów wynosi 15 mg/Nm³, a górna granica zakresu BAT-AEL dla średniej rocznej dla istniejących obiektów wynosi 25 mg/Nm³. Średnia dobową zakresu BAT-AEL nie ma zastosowania do tych obiektów

Powyższe powinno zostać uregulowane stosownymi zapisami przy kolejnej zmianie Pozwolenia zintegrowanego.

Zgodnie z informacjami uzyskanymi od Inwestora, średnia zawartość chloru w biomase w 2018r. wynosiła 0,02%, a więc była niższa, niż 0,1%. W związku z tym BAT-AEL HCl dla kotła K-7 opalanego biomasą będzie wynosił, jak powyżej, w tabeli.

Komin EK2 zostanie wyposażony w system monitorowania emisji zgodnie z wymaganiami BAT4.

Projekt powinien spełniać wymagania środowiskowe określone w Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach z dnia 26.06.2019r., znak OŚ.6220.15.2019.



SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA
Przystosowanie kotła węglowego K-7 w Elektrowni Konin
do wyłącznego spalania biomasy wraz z niezbędną infrastrukturą

Dla zmodernizowanego kotła K7 opalanego biomasą:

Poziomy sprawności powiązane z BAT (BAT-AEELs) dla spalania biomasy stałej lub torfu

Rodzaj jednostki spalania paliw	BAT-AEELs	
	Sprawność elektryczna netto (%)	Jednostkowe zużycie paliwa netto (%)
	Istniejąca jednostka	Istniejąca jednostka
Kocioł na biomasę stałą lub torf	28–38	73–99

2.3 Uwarunkowania dotyczące ilości biomasy

Przewiduje się, że kocioł będzie spalał wagowo 100% biomasy leśnej. Powinien jednak być dostosowany do spalania 90% biomasy leśnej i 10% biomasy rolnej.

2.4 Podstawowe wymagania dla przebudowy kotła opalanego węglem brunatnym na kocioł opalany biomasą

2.4.1 Komora paleniskowa

Dostosowanie komory paleniskowej do spalania biomasy w stacjonarnym złożu fluidalnym będzie polegało głównie na modernizacji dolnej części komory paleniskowej.

Wykonawca zaproponuje linię cięcia i wykona, ze względu na obecny układ podawania paliwa i układ młynowy, odcięcie komory paleniskowej. Wstępnie założono linię cięcia w rejonie rurosuszarek podających spalinę do młynów. Odcięta część komory paleniskowej zostanie zastąpiona przez Wykonawcę ekranami szczelnymi. W nowo zabudowanych ekranach szczelnych zostaną wykonane rozgięcia dla potrzeb powietrza wtórnego, trzeciego, nowych palników rozpałkowych i ewentualnych włazów i wzierników.

W zależności od przyjętego rozwiązania i w celu zapewnienia równomiernego rozkładu temperatur spalin na przekroju komory paleniskowej, przed powierzchniami ogrzewalnymi, Wykonawca wykona odpowiednie ukształtowanie ekranów.

Wykonawca dokona dostosowania rur opadowych z walczaka do nowej konstrukcji dna komory paleniskowej i dostosowania do nowych dolnych komór zbiorczych w rejonie rusztu fluidyzacyjnego, w obiegu parownika. W zależności od przyjętego rozwiązania, ruszt fluidyzacyjny może być chłodzony wodą.

W dolnej części komory paleniskowej, zostanie zamontowany ruszt, na którym będzie spalana biomasa. Ruszt składać się będzie z dysz fluidyzacyjnych wprowadzających powietrze o odpowiedniej prędkości do komory paleniskowej.

Wykonawca wykona instalację powietrza pierwotnego, które będzie doprowadzane pod ruszt z nowego (o ile wymagany) wentylatora powietrza pierwotnego wspólnie ze spalinami z nowego układu recyrkulacji spalin z wentylatorem recyrkulacyjnym, po podgrzaniu w podgrzewaczu powietrza.

Wykonawca przeanalizuje i w razie potrzeby dobierze ilość, rodzaj i sposób czyszczenia powierzchni ogrzewalnych kotła. Obecnie na kotle, w rejonie przegrzewaczy pary, zamontowanych jest 12 sztuk zdmuchiaczy parowych marki Clyde-Bergemann, po 6 sztuk

na stronie lewej i prawej. W obrębie komory paleniskowej nie ma żadnych urządzeń czyszczących. Sterowane one są obecnie przy pomocy lokalnego sterownika PLC S7/200 firmy Siemens. Sterownik komunikował się z systemem DCS kotła POCONTROL P14 po łączu szeregowym RS484. Operator z systemu DCS wybiera zdmuchiwacze do pracy, uruchamia sterowanie sekwencyjne zdmuchiwaczami oraz nadzorował ich pracę. Z systemu DCS kotła K7 sterowane są również parowe zdmuchiwacze obrotowych podgrzewaczy powietrza POPO.

Wykonawca na wymienionej części komory paleniskowej wykona zabezpieczenie antykorozyjne i izolację termiczną.

2.4.2 Powierzchnie ogrzewalne

Wykonawca wykona, o ile będzie to konieczne, modyfikacji powierzchni ogrzewalnych takich jak: przegrzewacze pary wraz z instalacją wtrysków i podgrzewacz wody, w niezbędnym zakresie dla uzyskania wymaganych parametrów technicznych kotła i parametrów pary.

2.4.3 Układ podawania paliwa

Wykonawca wykona nowy, dedykowany dla biomasy układ podawania paliwa, w skład którego będą wchodzić dwa silosy zapewniające retencję minimum 2 godziną i podajniki biomasy.

Do komory paleniskowej biomasa będzie podawana do ścian bocznych kotła. Założono, że do kotła, paliwo będzie dostarczane z dwóch silosów. Paliwo przed wprowadzeniem do silosów powinno być dobrze wymieszane w celu uzyskania jednorodnej mieszanki. Silosy będą wyposażone w klapy i kanały eksplozyjne prowadzące na zewnątrz kotłowni.

Spod silosów paliwo przy pomocy wybieraków będzie podawane na podajniki, które będą podawać biomasę na jedną i drugą stronę kotła dwiema oddzielnymi liniami podawania paliwa. Podajniki te będą podawały biomasę do podajników podających paliwo do komory paleniskowej.

Ilość podajników, rodzaj i sposób dostarczenia paliwa do komory paleniskowej, ostatecznie dobierze Wykonawca.

Podajniki będą zabezpieczone stosownymi urządzeniami zapobiegającymi cofnięciu się płomienia z komory paleniskowej.

Podajniki będą posiadały system podawania powietrza zapewniający odpowiedni rozrzut paliwa do złoża jak również chłodzenie końcowej części zsypu podajnika.

System podawania paliwa będzie wyposażony w system zabezpieczenia przeciwpożarowego, wykorzystujący parę nisko lub średnioprężną. Wydajność podajników będzie regulowana automatycznie.

System podawania paliwa zostanie wyposażony w urządzenia/ instalacje zabezpieczenia przed wybuchem lub/i eliminujący jego skutki do akceptowalnego poziomu. Wykonawca dokona oceny ryzyka wybuchu dla swojego zakresu.

2.4.4 Układ odprowadzenia materiału gruboziarnistego (popiołu dennego)

Gruboziarnistość określana jest przez badanie temperatury złoża we wszystkich kierunkach. Im materiał jest grubszy tym różnice są większe, co wymusza intensywne odprowadzanie.

Dla odprowadzenia materiału złoża (gruboziarnistego) Wykonawca wyposaży kocioł w stosowne leje pod kotłem mające konstrukcje gazoszczelną. Leje będą posiadały zsyyp wyposażony w zasuwę odcinającą sterowaną pneumatycznie, zasuwę serwisową ręczną i kompensator.

Zsypy zostaną podłączone do podajników ślimakowych popiołu dennego, w których płaszczyznach są chłodzone wodą. Ilość zsypów zostanie dobrana tak, aby zapewnić równomierne odprowadzenie materiału gruboziarnistego z całego złoża na przekroju komory paleniskowej.

Z podajników ślimakowych materiał gruboziarnisty podawany jest na chłodzony podajnik zgrzeblowy i dalej podajnikiem np. kubełkowym do stacji przesiewania. Tam następuje oddzielenie popiołu od materiału złoża i zawrót instalacją pneumatyczną (podajnik pneumatyczny) piasku do komory paleniskowej poprzez specjalnie do tego przeznaczony otwór w komorze paleniskowej. Wykonawca przeanalizuje konieczność zastosowania stacji przesiewania i nawrotu do komory paleniskowej w celu minimalizacji kosztów zakupu materiału złoża, opróżniania kontenera i zagospodarowania odpadów i zaproponuje optymalne rozwiązanie.

Odsiewanie piasku w znaczący sposób ogranicza uzupełnianie złoża świeżym materiałem złoża mając tym samym wpływ na koszty eksploatacyjne. Zakłada się, że w tego typu instalacjach możliwe jest do uzyskania sprawność przesiewania 70%.

Układ przesiewania powinien być wyposażony w instalację obejściową umożliwiającą bezpośredni zrzut materiału gruboziarnistego do kontenera.

2.4.5 Instalacja podawania piasku

Wykonawca zabuduje układ podawania piasku.

Układ podawania piasku służy do:

- Zapewnienia początkowego materiału złoża (piasku) w czasie rozruchu kotła.
- Utrzymanie zapasu materiału złoża dla paliw o małej zawartości popiołu, które nie są w stanie wytworzyć wystarczającej ilości materiału złoża.
- Utrzymanie zapasu materiału złoża na wypadek, gdy wymagane jest odprowadzenie popiołu dennego w celu utrzymania rozkładu wielkości ziaren na wymaganym poziomie.

W skład układu materiału złoża wchodzi:

- Silos materiału złoża z rurociągami napełniającymi i zaworami
- Przyłącze na silosie dla rurociągu podawania piasku
- Rurociąg wyciągowy z zaworami z silosu do kanału spalin oraz podłączenie powietrza przedmuchowego
- Rurociąg sprężonego powietrza aeracyjnego z zaworami i dyszami do lejów silosu

- Zawór nadciśnieniowy silosu
- Czujnik wysokiego poziomu zapobiegający przepełnieniu
- Waga zbiornikowa
- Rurociąg sprężonego powietrza do aparatu wydmuchowego z pomiarem powietrza i zaworami
- Aparat wydmuchowy
- Rurociąg podawania piasku z aparatu do kotła.

Układ podawania materiału złoża winien umożliwić uzupełnianie bieżące piasku w silosie podczas pierwszego napełnienia w czasie uruchomienia.

Surowy materiał złoża (piasek) jest dostarczany pneumatycznie bezpośrednio z cysterny do silosu materiału złoża, poprzez przyłącze do napełniania silosu. Rurociąg wyciągowy z silosu będzie podłączony do kanału spalin. Rurociąg wyciągowy będzie wyposażony w przyłącze sprężonego powietrza do oczyszczenia rurociągu po zakończeniu napełniania.

Silos materiału złoża będzie wyposażony w czujniki wysokiego poziomu, które zapobiegają przepełnieniu silosu. W lejach silosu będą dysze sprężonego powietrza, które zapobiegają zawieszaniu się materiału złoża w lejach. Aparaty wydmuchowe przenoszą materiał złoża z lejów silosu w pobliże ścian komory paleniskowej, a następnie wtryskują go za pomocą sprężonego powietrza przez rury zasilające do dolnej części komory paleniskowej.

Podczas napełniania rurociąg odpowietrzający powinien być otwarty. Rurociąg odpowietrzający powinien zostać zamknięty i przedmuchany sprężonym powietrzem, gdy tylko proces napełniania silosu zostanie zakończony.

Sekwencja podawania uruchamia aparat wydmuchowy oraz urządzenia z nim związane i materiał złoża jest transportowany do komory paleniskowej.

W czasie podawania materiału złoża rurociąg odpowietrzający powinien być otwarty.

Piasek jest typowym materiałem złoża stosowanym podczas pierwszego rozruchu i jako materiał uzupełniający złożę w celu trzymanie zapasu materiału złoża.

Wstępnie założono silos piasku o pojemności ok. 50 m³.

Przewidywane zużycie piasku podczas normalnej eksploatacji dla 100% WMT ok. 0,1 – 0,2kg/s

2.4.6 Instalacja powietrza do spalania

Główne zadania instalacji powietrza do spalania są następujące:

- Zapewnienie powietrza do fluidyzacji złoża w palenisku
- Zapewnienie powietrza dla maksymalizacji zupełnego i całkowitego spalania paliwa
- Powietrze do podajników celkowych
- Powietrze do systemu materiału złoża

W zależności od pory roku, powietrze do spalania będzie częściowo pobierane z zewnątrz, a częściowo z budynku kotłowni. Jeżeli to konieczne, System powietrza pierwotnego zapewni minimalny przepływ strumienia powietrza do fluidyzacji złoża przy minimalnym obciążeniu.

System powietrza wtórnego zapewni stopniowe spalanie (powietrze stopniujące - wtórne i trzecie) w celu spełnienia wymagań dotyczących emisji i aby regulować nadmiar powietrza do spalania.

Przewiduje się wykonanie nowej instalacji podawania powietrza. Wykonawca, o ile będzie to konieczne, wykona modernizację lub wymianę wentylatorów powietrza w celu dostosowania ich do nowych warunków podawania powietrza do instalacji kotłowej oraz, o ile będzie to konieczne, zapewni wstępny podgrzew powietrza w parowych podgrzewaczach. O ile będzie wymagane Wykonawca zabuduje dodatkowy wentylator powietrza pierwotnego, aby zapewnić odpowiednie ciśnienie i przepływ powietrza pierwotnego, niezbędne dla procesu fluidyzacji.

Wykonawca dokona odpowiednich modyfikacji kanałów powietrza do komory paleniskowej i palników rozpałkowych.

2.4.7 Instalacja odprowadzenia spalin

Wykonawca dokona obliczeń pod kątem spalania biomasy w przebudowanym kotle i w razie potrzeby wykona modernizację lub wymianę istniejącego wentylatora spalin wraz z dostosowaniem istniejących kanałów spalin.

2.4.8 Elektrofiltr kotła K7

Spalanie biomasy znacząco wpływa na charakter i strukturę ziarnową popiołu otrzymywanego w wyniku jej spalania. Podwyższona zawartość alkaliów w popiele lotnym ze współspalania zmienia jego rezystywność. Istotnym faktem jest również podwyższona zawartość części lotnych we współspalanej biomase, które również pogarszają skuteczność odpylania elektrofiltru. Badania wykazały, że zjawisko to może powodować przekroczenie wartości stężenia zapylenia spalin.

W celu obniżenia stężenia pyłu w spalinach zalecana jest optymalizacja pracy elektrofiltrów (czas pracy strzepywaczy elektrod ulotowych i zbiorczych, nastawa parametrów prądowo - napięciowych zespołów prostowniczych). W niektórych sytuacjach konieczna jest wymiana zespołów zasilających elektrofiltrów oraz regulatorów sterujących pracą zespołów.

Wykonawca w ofercie przedstawi założenia dla ewentualnej modernizacji elektrofiltru pod kątem zapylenia, ilości spalin, oporów przepływu, temperatury spalin, sprężu wentylatora spalin itp.

2.4.9 Palniki rozpałkowe

Wykonawca wykona instalację oleju podłączoną do istniejącej instalacji i wyposaży kocioł w nowe palniki rozpałkowe opalane olejem opalowym lekkim.

Palniki wyposażone będą w instalacje powietrza potrzebną do spalania.

Głównymi zadaniami systemu palników rozpałkowych są: podgrzewanie złoża do temperatury zapłonu złoża w czasie uruchomienia oraz stabilizacja procesu spalania w warunkach zakłóceń w pracy paleniska.

Zakłada się, że praca palników rozpałkowych zapewni moc kotła w paliwie minimum 30%.

Przykładowe wyposażenie palnika:

- Skaner płomienia
- Zapalarka wysokoenergetyczna wprowadzana do kotła na czas zapalenia palnika i wycofywana z niego przy pomocy siłownika pneumatycznego
- Panel sterowania lokalny
- Siłownik pneumatyczny dla lancy oleju
- Medium rozpylające.

2.4.10 System redukcji tlenków azotu (NO_x)

Wykonawca wykona modernizację kotła w sposób zapewniający minimalizację tworzenia się tlenków azotu (NO_x).

Kocioł fluidalny ze względu na niskie temperatury spalania zapobiega nadmiernemu tworzeniu się niepożądanych tlenków azotu.

Instalacja spalin wymagać będzie rozbudowy o kanał recyrkulacji spalin łącznie z wentylatorem. Spaliny będą pobierane za elektrofiltrem i wdmuchiwane do kanału powietrza pierwotnego za wentylatorem powietrza. Spaliny ze względu na niską zawartość tlenu będą stanowiły regulator temperatury złoża, utrzymując ją na wymaganym poziomie. Wysoka temperatura złoża ma wpływ na generowanie większych ilości NO_x. Wykonawca zaproponuje optymalne rozwiązanie.

Wykonawca dostarczy, o ile będzie to konieczne, instalację redukcji NO_x metodami wtórnymi w celu dostosowania do obowiązujących standardów zgodnych z BAT.

Wstępnie założono instalację SNCR, czyli Selektywną Redukcję Niekatalityczną NO_x przy użyciu reagenta. W przypadku konieczności zastosowania systemu dla kotła K7 zakłada się, że reagentem będzie 24% woda amoniakalna

Zastosowanie systemu redukcji NO_x wymagać będzie wykonania instalacji podawania reagenta do kotła.

Instalację podawania reagenta do kotła kocioł należy wyposażyć w system detekcji przecieków amoniaku.

2.4.11 System zabezpieczenia przed korozją wysokotemperaturową

W kotłach spalających biomasę istnieje ryzyko wystąpienia korozji związanej ze spalaniem paliw o dużej zawartości chloru i wysoką temperaturą spalin, co ma miejsce w rejonie przegrzewaczy gdzie para ma temperaturę powyżej 500°C.

Wykonawca, o ile będzie to konieczne, dobierze odpowiednią technologię, dostarczy i wykona kompletną instalację magazynowania i podawania związku chemicznego zabezpieczającą powierzchnie ogrzewalne (np. siarka, siarczany itp.) oraz dostarczy system monitorujący poziom korozji na zagrożonych przegrzewaczach pary.

2.5 Instalacja podawania biomasy do kotła

Przewiduje się, że podawanie biomasy do instalacji przykotłowej zostanie zrealizowane za pomocą 4-ch przenośników taśmowych z taśmą na poduszce powietrznej oraz dwóch przenośników zgrzeblowych (rewersyjnych) umożliwiających załadunek dwóch zasobników kotła K7. Układ podawania biomasy do silosów jest poza zakresem niniejszego postępowania. Granica dostawy układu biomasy po stronie kotła znajduje się na kołnierzach przyłączeniowych przenośników zgrzeblowych do zasobników biomasy.

2.6 Układy elektryczne

Wykonawca zaprojektuje i dostarczy kompletny układ elektryczny kotłowni oraz dobierze poszczególne elementy układu zgodnie z przedstawionymi w dalszej części wymaganiami, wyprodukuje lub zakupi niezbędne wyposażenie, zainstaluje je na obiekcie, przeprowadzi odpowiednie próby i przekaże kompletny układ elektryczny Zamawiającemu. Zastosowana aparatura obwodów elektrycznych powinna być dostępna na rynku polskim i posiadać wsparcie techniczne. Układ elektryczny kotłowni, musi zapewnić zasilanie wszystkich urządzeń elektrycznych kotła na poziomie niskiego i średniego napięcia i połączony będzie z istniejącym układem elektrycznym El. Konin na poziomie średniego napięcia. Rozwiązania rozdzielnic elektrycznych oraz zastosowane standardy sterowania, powinny być identyczne jak rozwiązania i standardy aktualnie wykorzystywane na istniejącej kotłowni K12 (kotłownia z kotłem fluidalnym).

2.7 Układy AKPiA

Przedmiot zamówienia w zakresie części AKPiA obejmuje:

1. Kompletnie wyposażenie obiektowe AKPiA kotła i jego instalacji pomocniczych, tj. m.in. palników rozpalowych, podgrzewaczy i przegrzewaczy kotła, walczaka, rurociągów parowych i wodnych, układu pomp wody zasilającej, podawania biomasy ze zbiorników przykotłowych;

2. Pomiary emisyjne CEMS z wykonaniem króćców pomiarowych w kominie oraz windą do podestu obsługowego aparatury pomiarowej oraz wymianą istniejących komputerów emisyjnych;
3. Ocenę istniejącego wyposażenia AKPiA pod kątem ilościowym i jakościowym oraz, tam gdzie to konieczne, jego wymiana lub rozbudowa (aparatura kontrolno-pomiarowa podlega wymianie w całości) w celu przystosowania kotła K7 i jego instalacji pomocniczych do spalania 100% biomasy.
4. Szafy krosowe dla kotła i jego instalacji pomocniczych (jw.) oraz instalacji okołoblokowych takich jak odpopielanie wraz ze zbiornikiem retencyjnym popiołu, podawanie biomasy (rozbudowa instalacji), elektrofiltr wraz z lejami, woda amoniakalna, sprężarkownia, pomiary emisyjne CEMS.
5. Algorytmy sterowań, regulacji i zabezpieczeń kotła i jego instalacji pomocniczych oraz ich implementacja (wraz z uruchomieniem i optymalizacją) w blokowym systemie automatyki i zabezpieczeń (blokowy system automatyki i zabezpieczeń jest poza zakresem dostaw Wykonawcy)
6. Niezbędne prace programowe w istniejącym komputerze emisyjnym.

2.8 Paliwo gwarancyjne i rozpałkowe, pozostałe media

2.8.1 Biomasa

Paliwem spalany w kotle K7 będzie biomasa, przy czym ilość biomasy rolnej będzie stanowiła co najmniej 10% w łącznym udziale wagowym. Jako biomasę rolną zakłada się zrębki wierzby energetycznej.

	Zrębki drzewne/trocina		Zrębki z wierzby/sady	
	Paliwo gwarancyjne	Paliwo projektowe	Paliwo gwarancyjne	Paliwo projektowe
wartość opałowa [MJ/kg]	9,2	7,1 - 13,4	6,5	6,5 - 11,3
wilgotność [%]	45	25-55	56,7	35-57
Gęstość nasypowa [kg/m ³]	300	300-400	380	300-400
Punkt mięknięcia popiołu [st. C]		> 1100		> 1100
Węgiel C [%]	50	45-55	49,5	45-55
Wodór H [%]	6	5,6-6,4	6	5,6-6,4
Tlen O [%]	42,7	40-47	41	40-47



SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA
Przystosowanie kotła węglowego K-7 w Elektrowni Konin
do wyłącznego spalania biomasy wraz z niezbędną infrastrukturą

Azot N [%]	2	< 1	0,74	0,1-1
Siarka S [%]	0,04	≤ 0,04	0,06	0,01-0,07
Popiół [%]	1	< 3,3	2,7	0,1-3
Chlor Cl [%]	0,06	≤ 0,06	0,018	< 0,002
Brom Br [%]	0,002	< 0,002	0,001	< 0,002
Na + K [%] mniej niż	0,2	< 0,25	0,1	< 0,3
części lotne stan suchy [%]	80	70-85	81,19	81-82

2.8.2 Olej opalowy lekki

Paliwem rozpałkowym zmodernizowanego kotła będzie olej opalowy lekki.

Parametry oleju:

Typ	Lekki olej (EKOTERM)		
	Jednostka	Paliwo Projektowe	Zakres
Stan roboczy			
Wartość kaloryczna netto	MJ/kg	41.5	41.0 - 42.0
Wilgoć całkowita	%	0.1	0.01 - 0.1
Analiza suchej pozostałości (%-wagowo):			
Węgiel, C	%	86.08	
Wodór, H	%	13.71	
Tlen, O	%	0.02	
Azot, N	%	0.02	0.01 - 0.02
Siarka, S	%	0.06	0.01 – 0.10
Popiół	%	0.02	
Ciężar właściwy w 15°C	kg/m ³	860	835 - 870
Lepkość, w 20°C	mm ² /s	5.9	4 – 8
Asfalteny w popiele	%	0.1	0 - 0.1
Ciśnienie na granicy dostaw, ściana kotłowni	bar(a)	6	
Temperatura na granicy dostaw, ściana kotłowni	°C	min. 5	

W celu zasilenie palników olejowych w przewidzianym do przebudowach kotle K7, przewiduje się realizację dodatkowej trasy rurociągowej, złożonej z rurociągu zasilającego i powrotnego. Wymienione rurociągi będą tworzyć tzw. pętle recyrkulacji oleju lekkiego zasilającego wymienione w opracowani palniki. Do utworzenia przedmiotowej pętli przewiduje się użycie rury DN 50. Na trasie pomiędzy punktem przyłączenia zlokalizowanym w najdalej wysuniętym w kierunku kotła K7 punkcie istniejącej instalacji rurociągowej oleju lekkiego, a obszarem palników, przedmiotowe rurociągi winny być wyposażone w kable grzewcze. Wewnątrz kotłowni przewiduje się zabudowę zaworu regulacyjnego, którego praca umożliwi utrzymanie wymaganego ciśnienia na wlocie do palników. Na instalacji olejowej do K7 należy przewidzieć zabudowę przepływomierza masowego pozwalającego określić ilość spalanego oleju.

2.8.3 Pozostałe media

Dla prawidłowej pracy zmodernizowanego kotła niezbędne będą media dodatkowe:

2.8.3.1 Materiał złoża (materiał inertny)

Wykonawca, dla potrzeb zmodernizowanego kotła, wykorzysta jako materiał inertny, mieszkankę popiołowo żużlową z K9 z Elektrowni Pątnów.

Wykonawca przeprowadzi badania składu i granulacji mieszanki popiołowo żużlowej z K9 Elektrowni Pątnów. Próbkę dostarczy Zamawiający. Wyniki badań udostępni Zamawiającemu.

Wykonawca, dodatkowo, zaproponuje zamienny rodzaj materiału inertnego. Dopuszcza się piasek kwarcowy bądź inną niepalną nierozkładającą się wysokiej temperaturze substancję mineralną.

2.8.3.2 Woda amoniakalna

O ile do celów obniżenia zawartości tlenków azotu w spalinach niezbędne będzie zastosowanie instalacji redukcji metodą wtórną (np. SNCR). Reagentem będzie woda amoniakalna o stężeniu do 24%.

W ramach gospodarki wodą amoniakalną Wykonawca rozbuduje istniejącą gospodarkę zrealizowaną obecnie na potrzeby kotła K-12.

Rozbudowa zostanie dokonana w istniejącym budynku gospodarki wodą amoniakalną, w którym zabudowana instalacja pokrywa potrzeby kotła K12.

Przewiduje się, że w ramach gospodarki wodą amoniakalną dla kotła K-7 zostaną zabudowane dwa zbiorniki magazynowe o pojemności 4 m³ każdy, dwie pompy rozładunkowe (1+1 rezerwa) oraz dwie pompy transportowej (1+1 rezerwa) podające wodę amoniakalną w kierunku instalacji przykotłowej kotła K-7.

W ramach realizacji tej gospodarki zostaną wykonane następujące układy/ urządzenia/ instalacje:

- dwa zbiorniki magazynowe,
- układy pompowe złożone z :
 - dwóch pomp rozładunkowych (1 +1 rezerwa).
 - dwóch pomp przesyłowych reagentu (1 +1 rezerwa)
 - pompy neutralizatora.

Zakres dostaw:

w zakresie instalacji zewnętrznej 24% wody amoniakalnej która zostanie wykorzystana do celów odazotowania spalin powstałych w procesie spalania w kotle K-7 wymagane są:

- układ pompowy wody amoniakalnej;
- zbiorniki magazynowe, pionowe, dwupłaszczowe;
- neutralizator oparów poduszki gazowej ze zbiorników magazynowych;
- rurociągi i armatura układu rozładunkowego;
- rurociągi i armatura odcinka pompowni - zbiorniki magazynowe (napełnianie zbiorników, spływ na pompy transportowe, recyrkulacja pompowni - zbiorniki, elementy opróżnienia zbiorników);
- rurociągi i armatura odcinka pompy transportowe - budynek kotłowni (trasa zewnętrzna);
- ewentualnie wymagane dodatkowe instalacje mediów pomocniczych: rurociągi i armatura instalacji wody pitnej i p.poż.;

Granice dostaw gospodarki wodą amoniakalną to pełna gospodarka zewnętrzna wody amoniakalnej od podłączenia do paletopojemnika do pkt. styku z instalacją w kotłowni zlokalizowanej przy kotle K-7.

UWAGA:

Poniżej został przedstawiony proponowany do realizacji układ technologiczny. Zadaniem Wykonawcy jest zapewnienie identycznych parametrów funkcjonalnych rozwiązania, które zostanie zaproponowane w ofercie w oparciu o wymagane parametry funkcjonalne narzucone przez układ odazotowania spalin kotła K-7.

Opis funkcjonalny układu:

Instalacja podawania 24% wody amoniakalnej umożliwi dostarczanie reagentu do dysz procesowych. Zakłada się, że dostarczanie wody amoniakalnej na teren zakładu za pomocą paletopojemników.

Pojemność zbiornika magazynowego powinna zapewnić 2-dniowy czas retencji.

Przyjmuje się możliwość zwiększenia pojemności zbiorników magazynowych, przy czym podczas konfiguracji proponowanego układu technologicznego wody amoniakalnej, Wykonawca musi uwzględnić:

- dostępność miejsca w istniejącym budynku,
- kwestie: komunikacji podczas obsługi, remontowalność zabudowanych urządzeń i wymiana BHP.

Zbiorniki magazynowe

Do celów magazynowych wody amoniakalnej wykonane zostaną pionowe, dwupłaszczyznowe zbiorniki magazynowe o pojemności roboczej ok. 4 m³ każdy (ostatecznie przyjętą objętość zbiorników poda Wykonawca). Sumaryczna pojemność zbiorników zapewnić będzie 2 dniowy czas retencji – ewentualna weryfikacja zaproponowanej pojemności zbiorników magazynowych znajduje się w zakresie Wykonawcy.

Pompy rozładunkowe

Układ rozładunkowy będzie składał się z dwóch pomp rozładunkowych (jedna pompa stanowić będzie rezerwę ruchową). Agregaty pompowe posadowione zostaną na konstrukcji stalowej. Zakłada się, iż sterowanie pompą odbywać będzie się z miejsca jej posadowienia.

Dla celów zabezpieczenia instalacji pompy wyposażone zostaną w wyłączniki automatyczne w razie wskazania maksymalnego napełnienia zbiorników magazynowych oraz w przypadku zagrożenia suchobiegiem.

Pompy przesyłowe reagenta

Zadaniem pompy będzie zapewnić transport preparatu do układu wtryskowego dla celów odazotowania spalin. Reagent na pompy podawany będzie grawitacyjnie ze zbiornika magazynowego.

Zakłada się wykonanie dwóch pomp dozowania i recyrkulacji, gdzie jedna z pomp stanowić będzie rezerwę ruchową. Pompy posadowione zostaną wewnątrz pompowni na odpowiednio przygotowanej konstrukcji stalowej (mocowanie za pomocą połączeń śrubowych).

Sterowanie pompą będzie się odbywać z miejsca ustawienia pompy lub automatyczne z nastawni. Pompy posiadać będą wyłączniki automatyczne wyłączające pompy w razie stwierdzenia minimalnego poziomu w zbiornikach magazynowych.

Pompa neutralizatora

Zadaniem pompy będzie:

- recyrkulacja cieczy absorpcyjnej (wody) wewnątrz neutralizatora w czasie prowadzenia procesu absorpcji oparów ze zbiornika;
- transport cieczy wyczerpanej z neutralizatora (w wyniku procesu absorpcji powstaje woda amoniakalna) do zbiornika magazynowego.

W zakresie prac Wykonawcy znajduje się także wykonanie oceny zagrożenia wybuchem dla instalacji wody amoniakalnej.

2.8.3.3 Woda dla potrzeb chłodzenia

Urządzenia pomocnicze kotła będą chłodzone wodą ruchową, cyrkulująca w obiegu zamkniętym, oddającą ciepło odebrane w poszczególnych urządzeniach - wodzie chłodzącej w chłodnicy: woda ruchowa (chłodząca urządzenia pomocnicze kotła) – woda chłodząca (jeziorna). Chłodnica woda-woda po stronie wody jeziornej wyposażona będzie we wszystkie niezbędne zabezpieczenia w celu maksymalnej eliminacji możliwości jej zanieczyszczenia, w zależności od zastosowanego rozwiązania konstrukcyjnego chłodnicy.

Cały zamknięty układ wody ruchowej, chłodzący urządzenia pomocnicze kotła, powinien być napełniany i uzupełniany wodą zdemineralizowaną, o takich samych parametrach jakościowych, jaką ma woda do uzupełniania strat wody w kotle. Dla wyeliminowania korozyjnych właściwości wody zdemineralizowanej musi być ona odpowiednio uzdatniona. Wykonawca zaproponuje optymalne rozwiązanie układu chłodzenia urządzeń pomocniczych kotła i poda w Ofercie pełną specyfikację techniczną rozwiązań łącznie z kompletnym układem dozowania inhibitora przeciwniekorozijnego.

Woda chłodząca odbierająca ciepło w chłodnicy od wody krążącej w układzie zamkniętym będzie wodą surową (jeziorną), o charakterystyce jakościowej przedstawionej w poniższej tabeli:

Parametr wody	Jednostka	średnia roczna	min/max
Temperatura wody przed podgrzaniem w skraplaczach turbin	[°C]	13,9-15,4	4,4÷26,3
Odczyn pH	[pH]	8,44-8,48	8,35÷8,55
Nasycenie O ₂	[%]	91-96	79÷123
Tlen rozp.	[mgO ₂ /dm ³]	9,7-9,9	7÷13,8
BZT-5	[mgO ₂ /dm ³]	2,1-2,3	0,8÷4,8
ChZT-Mn	[mgO ₂ /dm ³]	5,7-5,9	4,7÷6,2
ChZT-Cr	[mgO ₂ /dm ³]	20	20
Azot amonowy	[mgN-NH ₄ /dm ³]	0,093-0,119	0,042÷0,193
Azot azotynowy	[mgN-NO ₂ /dm ³]	0,06-0,07	0÷0,017
Azot azotanowy	[mgN-NO ₃ /dm ³]	0,228-0,255	0,041÷0,592
Fosforany rozpuszczalne	[mg PO ₄ /dm ³]	0,108-0,163	0,02÷0,362

Parametr wody	Jednostka	średnia roczna	min/max
Fosfor ogólny	[mg P/dm ³]	0,056-0,074	0,014÷0,13
Zasadowość m/n	[mg val/dm ³]	0,2-0,3	0,15÷0,4
Zasadowość ogólna	[mg val/dm ³]	4,9-5,1	4,4÷5,5
Twardość ogólna	[mg val/dm ³]	5,7-5,9	5,4÷6,2
Wapń	[mg/dm ³]	73,4-73,8	65,8÷90,6
Magnez	[mg/dm ³]	24,8-27,5	18,5÷31,1
Twardość wapniowa	[mg CaCO ₃ /dm ³]	183,3-184,8	143÷226,5
Chlorki	[mg Cl/dm ³]	16,5-18,9	16,3÷19,5
Siarczany	[mgSO ₄ /dm ³]	72,7-78,3	57,6÷92,6
Zawiesiny ogólnie	[mg/dm ³]	6,4-6,5	2,8÷10,5
Przewodność	[μS/cm]	542-566	475÷607
Substancje rozpuszczalne	[mg/dm ³]	390-405	352÷482

Temperatura wody jeziornej – w warunkach eksploatacyjnych – zmienia się w następującym przedziale:

- średnia 16°C
- minimalna 10°C
- maksymalna 27°C

przy czym zanotowane temperatury ekstremalne wyniosły ok.+ 1 °C (zima) i ok. + 29 °C (lato).

Ciśnienie wody chłodzącej (jeziornej) na wlocie do skraplacza turbiny parowej (poziom około + 1 m w budynku głównym maszynowni) wynosi około 8 m słupa wody. Wykonawca, do chłodnicy woda-woda układu zamkniętego chłodzącego urządzenia pomocnicze kotła w kotłowni, wykorzysta istniejący zamknięty układ wody ruchowej. Miejsca wpięcia będą zlokalizowane w rejonie TG5 i Wykonawca uzgodni je z Zamawiającym

2.8.3.4 Woda zdemineralizowana

Woda zdemineralizowana na potrzeby uzupełniania wody w kotle i do zamkniętego obiegu chłodzącego urządzenia pomocnicze kotła ma parametry:

Parametr wody	Wymiar	Wielkość
Przewodność przy 25°C (mierzona na ciągłym strumieniu próbki po przepuszczeniu przez silnie kwaśny wymiennicz kationowy)	μS/cm	0,5
Zawartość związków żelaza w przeliczeniu na Fe	mg/kg	0,00
Zawartość związków miedzi w przeliczeniu na Cu	mg/kg	0,00
Zawartość krzemu w przeliczeniu na SiO ₂	mg/kg	0,03
Zawartość związków sodu w przeliczeniu na Na	mg/kg	0,00
Zawartość substancji organicznych (TOC)	mg/kg	-
PH (25°C)	-	-
Zawartość O ₂	mg/l	-
Zasadowość „p”	mval/l	0,00
Kwasowość „m”	mval/l	0,00 do 0,05
Twardość	mval/l	0,00

Wykonawca dostarczy kompletną instalację chłodzenia urządzeń wraz z układem pompowym.

2.8.3.5 Sprężone powietrze

Sprężone powietrze wykorzystywane będzie do aeracji w zbiorniku materiału złoża, transportu popiołu i sterowania armaturą pneumatyczną. Sprężone powietrze będzie też medium rozpylającym i przedmuchowym na palnikach rozpałkowych (o ile będzie tego wymagało rozwiązanie technologiczne).

W ramach zapewnienia dostaw sprężonego powietrza na potrzeby pokrycia zapotrzebowania przebudowanego kotła K-7. Wykonawca dostarczy, zabuduje i uruchomi kompletną sprężarkownię łącznie z całym niezbędnym wyposażeniem towarzyszącym i rurociągami rozprowadzającymi sprężone powietrze po obiektach.

Wykonawca przedstawi bilans sprężonego powietrza dla kotła oraz instalacji pomocniczych wchodzących w zakres zamówienia objętego przedmiotowym dokumentem. Dodatkowo w celu doboru wymaganej wydajności nowej sprężarkowni, Zamawiający na dalszym etapie postępowania dostarczy Wykonawcy informacji w zakresie zapotrzebowania na sprężone powietrze przez układ transportu pneumatycznego popiołu lotnego oraz drobnej frakcji popiołu dennego do zbiornika magazynowego.

UWAGA:

Układ transportu pneumatycznego popiołu lotnego i drobnej frakcji popiołu dennego nie jest przedmiotem opisanego w dokumencie zakresu zamówienia.

W ramach tej gospodarki przewiduje się trzy grupy odbiorów tzn:

- powietrze na cele AKPiA
- powietrze na potrzeby technologii
- powietrze remontowe.

Wstępnie poniżej wyszczególniono rodzaje odbiorów na podstawie doświadczeń zebranych przy realizacji układów technologicznych kotła K-12. Ostateczną weryfikację ilości, rodzaju odbiorników i zapotrzebowania na sprężone powietrze dokona Wykonawca w oparciu o zaproponowaną przez siebie technologię uwzględniając podaną przez Zamawiającego wartość zużycia sprężonego powietrza na cele transportu pneumatycznego popiołu lotnego spod elektrofiltru i odsianej drobnej frakcji popiołu dennego.

Odbiorniki powietrza AKPiA:

- czujnik poziomu w cysternie rozładowniczej popiołu; (nieobjęte zakresem zamówienia),
- sterowanie pneumatyczne transportem popiołu lotnego spod elektrofiltra; (nieobjęte zakresem zamówienia),
- sterowanie pneumatyczne transportem popiołu dennego spod przesiewacza materiału złoża,
- sterowanie palnikami rozruchowymi,
- sterowanie kierownicą wentylatora recyrkulacji spalin,
- system ciągłego pomiaru zanieczyszczeń spalin,
- sterowanie systemem rozładunku wody amoniakalnej,
- pneumatyczne sterowanie zaworami bezpieczeństwa,
- sterowanie pneumatycznymi zaworami w kotłowni.

Odbiorniki powietrza technologicznego

- strzepywacze filtrów workowych,
- przesiewacz materiału inertnego,
- pneumatyczny transport popiołu spod elektrofiltra; (nieobjęte zakresem zamówienia),
- działka wspomagające wyprowadzenie popiołu dennego z komory paleniskowej,
- uszczelnienie śrubowych przenośników popiołu dennego z komory paleniskowej,
- pneumatyczny transport popiołu dennego spod przesiewacza materiału złoża, (nieobjęte zakresem zamówienia),
- uszczelnienie śrubowego przenośnika biomasy,
- transport materiału złoża,
- czyszczenie dysz powietrza,
- atomizacja oleju w palnikach rozruchowych,
- chłodzenie lancy i detektora płomienia w palnikach rozruchowych,
- atomizacja amoniaku w lancach podawania amoniaku,
- sondy korozji
- centralne odkurzanie, (jeżeli zostanie zaproponowane przez Wykonawcę w celu utrzymania należytej czystości w obrębie kotłowni – kwestia spełnienia wymagań ATEX)
- - układ udrażniania sond ciśnienia i temperatury.

Odbiorniki w ramach gospodarki remontowej

- zasilanie narzędzi pneumatycznych w ramach oferowanego kotła i gospodarek pomocniczych,

Wymagane parametry powietrza zasilającego zgodnie z normą PN-ISO 8573 w klasie czystości:

- ciała stałe – klasa (do 0,1 mg/ Nm³),
- temperaturowy punkt rosy - klasa 2 (-40oC),
- zawartość oleju – klasa 1 (bezolejowe).

Wykonawca na etapie przygotowania oferty określi miejsce lokalizacji nowej sprężarkowni.

Wstępnie przyjęto, że sprężarkownia zostanie zrealizowana w ramach budynku kotłowni lub też zwiększanie dostaw sprężonego powietrza zostanie zrealizowane poprzez modernizację istniejącej sprężarkowni (zabudowa dodatkowej sprężarki/sprężarek lub wymiana na urządzenia o większej wydajności).

Przykładowy sposób rozwiązania technologicznego został opisany poniżej. W gestii Wykonawcy leży spełnienie wymagań funkcjonalnych, remontowych i BHP.

Każda sprężarka wyposażona zostanie w separator cyklonowy. Separatory cyklonowe będą służyć do oddzielenia skroplin od sprężonego powietrza. Będą one integralną częścią sprężarek lub zostaną dostarczone, jako oddzielne urządzenia montowane na instalacji sprężonego powietrza tuż za każdą sprężarką. Instalacja wytwarzania sprężonego powietrza będzie wyposażona w osuszacze adsorpcyjne. Zastosowane osuszacze będą osuszaczami regenerowanymi na gorąco. Każdy osuszacz będzie składał się z 2 zbiorników ciśnieniowych zawierających środek absorbujący wilgoć. Zbiorniki będą pracować w układzie 2 x 100% (gdy jeden zbiornik osuszacza realizuje proces suszenia, drugi będzie regenerowany). Wilgotne powietrze powstałe w procesie regeneracji zbiornika osuszacza wyrzucane będzie do atmosfery poprzez tłumik. Przed każdym z osuszaczy zostanie zainstalowany filtr olejowy. Za każdym osuszaczem zostanie zabudowany filtr dokładny odpylający. Każdy z filtrów dobrany zostanie na maksymalną wydajność jednej sprężarki i zapewni wymaganą czystość powietrza. Filtry będą wyposażone w elektroniczne wskaźniki zanieczyszczenia wkładu filtrującego, monitorujące stan czystości filtra. Elektroniczne wskaźniki filtra będą podłączone do nadrzędnego sterownika lub/i do DCS. Automatyczne spusty kondensatu dla sprężarek, filtrów i innych elementów układu będą spustami z elektroniczną kontrolą poziomu skroplin. Skropliny ze wszystkich urządzeń będą kierowane do separatora/separatorów oleju. Przy budynku sprężarkowni zostanie zabudowany zbiornik sprężonego powietrza. Objętość zbiornika/ zbiorników nie będzie mniejsza niż 10 m³. Zbiornik/zbiorniki zostaną wykonane ze stali nierdzewnej.

Sprężarkownia zostanie wyposażona w sterownik nadrzędny, który będzie nadzorował optymalną wykorzystanie sprężarek. Uzależnione ono będzie od bieżącego zapotrzebowania na sprężone powietrze. Zadaniem sterownika będzie załączanie i wyłączanie kolejnych sprężarek oraz odpowiednia regulacja ich wydajności. Informacje ze sterownika nadrzędnego będą przekazywane linkiem cyfrowym do systemu DCS bloku biomasowego K7+TG5.

W ramach realizacji gospodarki sprężonym powietrzem Wykonawca zrealizuje kompletny układ funkcjonalny we wszystkich branżach tzn. w:

- branży technologicznej (urządzenia, zbiornik/ zbiorniki i instalacje rurowe),
- branży elektrycznej,
- branży AKPiA,
- branży instalacyjno – sanitarnej (w przypadku konieczności realizacji tego rodzaju instalacji)

2.9 Parametry kotła po przebudowie

Ze względu na planowane zasilanie z kotła K7, podstawowo turbozespołu kondensacyjnego TG5 a awaryjnie turbozespołu ciepłowniczo-kondensacyjnego TG4 założono zasilanie kotła dwoma rodzajami pomp wody zasilającej.

Wykonawca wykona obliczenia i modernizację kotła dla reżimu podstawowego z jednoczesnym wykonaniem obliczeń i dostosowaniem do reżimu awaryjnego.

1. Reżim podstawowy

Założono, że przy zasilaniu TG 5 zasilanie kotła będzie odbywać się pompami 6 i 7 o parametrach:

- pompa wirowa 10 – stopniowa o budowie członowej
- wydajność 250 t/h
- wysokość podnoszenia 1537m
- min. wysokość napływu ponad ciśnienie parowania 10m sł. H2O
- ciśnienie na tłoczeniu 15,37 MPa
- sprawność 77%
- moc 2000KW

parametry pary świeżej do TG5:

- temperatura pary świeżej 540°C,
- ciśnienie pary świeżej 10MPa,
- wydajność kotła około 240t/h

2. Reżim awaryjny

Przy zasilaniu TG 4 zasilanie kotła będzie odbywać się pompami 3 i 4 o parametrach:

- pompa wirowa 8 – stopniowa o budowie członowej
- wydajność 280t/h
- wysokość podnoszenia 1130m
- min. wysokość napływu ponad ciśnienie parowania 10m sł. H2O
- ciśnienie na tłoczeniu 10,66 MPa
- sprawność 77%
- moc 1600KW

parametry pary świeżej do TG4 przez stację redukcyjną 10/8MPa RS8:

- temperatura pary świeżej 490°C,
- ciśnienie pary świeżej 8MPa,
- wydajność kotła około 240t/h

Wykonawca w ofercie podaje zakładane parametry kotła i osiągnięte poziomy emisji spalin dla powyższych założeń.

2.10 Warunki wykonania prac

Wszystkie prace prowadzone będą w warunkach czynnego zakładu pracy.

Technologia wykonania prac powinna:

- uwzględniać zachowanie ciągłości produkcji Elektrowni Konin,
- umożliwić wykonywanie prac remontowych na pozostałych obiektach i urządzeniach;
- zachować warunki bezpiecznej pracy dla pozostałej części Zakładu określone w Zasadach zatrudniania firm zewnętrznych na terenie Elektrowni Konin w zakresie stosowania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, bezpieczeństwa przeciwpożarowego oraz ochrony.

Prowadzenie prac budowlanych oraz instalacyjnych będzie zgodne z obowiązującymi przepisami ochrony środowiska, szczególnie w zakresie ochrony przed hałasem, odprowadzenia ścieków i wytwarzania i zagospodarowania odpadów.

3 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

3.1 Dane techniczne i charakterystyka kotła

3.1.1 Opis kotła OB-280B

Kocioł OB-280B jest kotłem o parowej wydajności maksymalnej trwałej 280t/h.

Jest to kocioł jednociągowy – wieżowy, jednowalczakowy, wiszący na własnej konstrukcji, ze stałym odprowadzeniem żużla, o komorze paleniskowej w kształcie prostopadłościanu o podstawie prostokąta.

Ściany komory paleniskowej zabudowane ekranami szczelnymi. Kocioł posiada trzystopniowy przegrzewacz pary i dwustopniowy, dwupęczkowy stalowy podgrzewacz wody, z dwoma regeneracyjnymi podgrzewaczami powietrza.

Parownik kotła składa się z powierzchni opromieniowanej komory paleniskowej o powierzchni 720m² i powierzchni ścian parownika w obrębie przegrzewacza i podgrzewacza wody o powierzchni 380m².

W układ parownika włączony jest walczak, który znajduje się z przodu kotła na poziomie 47,700m - równoległe do jego przedniej ściany. Średnica wewnętrzna walczaka wynosi 1600 mm, grubość ścianki - 80 mm, długość części cylindrycznej – 8000mm.

Kocioł zasilany jest wodą zasilającą przez podgrzewacz wody składający się z dwóch pęczków: górnego i dolnego o powierzchni całkowitej 6030m².

W skład przegrzewacza wchodzi następujące powierzchnie ogrzewalne:

I stopień przegrzewacza (konwekcyjny)	1760 m ²
II stopień przegrzewacza (grodziowy)	770 m ²
III stopień przegrzewacza	750 m ²

Powstałe podczas spalania gorące spaliny oddają poprzez promieniowanie część ciepła ekranom komory paleniskowej, a następnie przechodzą do ciągu konwekcyjnego kotła, gdzie omywają kolejno:

- powierzchnię przegrzewacza pary II stopnia przegrzewacz grodziowy
- powierzchnię przegrzewacza pary III stopnia przegrzewacz wylotowy
- powierzchnię przegrzewacza pary I stopnia przegrzewacz wlotowy, konwekcyjny
- powierzchnię pęczka wylotowego podgrzewacza wody drugi pęczek podgrzewacza wody
- powierzchnię pęczka wlotowego podgrzewacza wody pierwszy pęczek podgrzewacza wody

Za pęczkiem wylotowym podgrzewacza wody (między pierwszym a drugim pęczkiem) następuje rozdzielanie spalin na jeden lub dwa strumienie.

Jeden strumień spalin płynie w przypadku pracy kotła z temperaturą wody zasilającej 210°C

Wówczas spaliny omywają powierzchnie obu pęczków podgrzewacza wody. Jedynie niewielka ilość spalin, przeciekająca poprzez nieszczelności klap odcinających główny ciąg spalinowy kotła od obejściowego kanału spalin, przedostaje się do jego wnętrza i płynie w kierunku obrotowych podgrzewaczy powietrza.

Rozdzielenie spalin na dwa strumienie ma miejsce w przypadku pracy kotła z temperaturą wody zasilającej 160°C.

Wówczas jeden strumień spalin (ok. 20 – 25 %) płynie kanałem obejściowym (otwarte klapy odcinające), a drugi (ok. 80 – 75 %) płynie głównym kanałem spalinowym kotła, omywając oba pęczki podgrzewacza wody. Mieszanie obu strumieni następuje w kanale spalinowym łączącym kocioł z dwoma obrotowymi podgrzewaczami powietrza. Po oddaniu ciepła grzejnym powierzchniom obrotowych podgrzewaczy powietrza, schłodzone spaliny kierowane są do elektrofiltru, a następnie z pomocą wentylatora spalin i przynależnego do instalacji mokrego odsiarczania wentylatora wspomagającego, wtłaczane są do kanału, którym płyną do absorbera instalacji mokrego odsiarczania (IMOS). Tam, zanim przedostaną się do otoczenia zostają oczyszczone ze szkodliwych związków siarki (odsiarczone). Po ich odsiarczeniu emitowane są do atmosfery przynależnym do instalacji odsiarczania kominem EK5. W przypadku wyłączenia instalacji mokrego odsiarczania wentylator spalin, poprzez przynależny do kotła komin EK2, kieruje spaliny bezpośrednio do atmosfery.

3.1.2 Układ cyrkulacyjny kotła

Obieg wodno – parowy parownika kotła składa się z czterech konturów cyrkulacyjnych.

Z walczaka woda płynie w dół czterema rurami opadowymi do przynależnych sobie konturów cyrkulacyjnych.

W dwóch z nich, obieg jest następujący:

Woda z walczaka płynie w dół dwiema, środkowymi rurami opadowymi - 355,6 x 28 mm, które biegną w odległości 700 mm od osi kotła. Łączą się one z kolektorami zbiorczymi - 355,6 x 30 mm.

Z każdego kolektora wyprowadzono po 14 rur łączących (101,6 x 10 mm), z których po 8 zasila odpowiednie dolne przednie komory ekranu bocznego lewego i prawego (219,1 x 30 mm) zaś po 6 - zasila komory lewej i prawej strony ekranu przedniego.

Z komór dolnych, za pośrednictwem rur przedniej części ekranów bocznych oraz 114 rur ekranu przedniego, woda częściowo odparowując płynie do odpowiadających im górnych komór (273 x 30 mm). Z nich, już jako mieszanka parowo – wodna - doprowadzona jest do walczaka.

Z komory górnej ekranu przedniego mieszanina parowo-wodna odprowadzona jest 16 rurami 101,6 x 10 mm, a z komór przedniej części ekranów bocznych - 20 rurami 101,6 x 10 mm.

W pozostałych dwóch konturach cyrkulacyjnych obieg jest następujący:

Woda za pośrednictwem dwóch skrajnych rur opadowych 355,6 x 28 mm płynie z walczaka do dolnych kolektorów zbiorczych 335 x 30 mm. Rury te są zabudowane w odległości 3 350 mm od osi kotła.

Z każdego kolektora zbiorczego wyprowadzono po 14 rur łączących 101,6 x 10 mm, z których po 8 zasila: komory dolne tylnej części ekranów bocznych 219,1 x 30 mm, zaś po 6 komory prawej i lewej strony ekranu tylnego. Z komór tych, za pośrednictwem rur tylnej części ekranów bocznych oraz 114 rur ekranu tylnego, woda częściowo odparowując płynie do odpowiadających im górnych komór 273 x 30 mm. Z nich już, jako mieszanka parowo - wodna odprowadzana jest do walczaka.

Z komory górnej ekranu tylnego mieszanina odprowadzona jest 16 rurami 101,6 x 10 mm, a z komory tylnej części ekranów bocznych 20 rurami o tej samej średnicy.

Po odseparowaniu pary od wody - zachodzącym w zabudowanych wewnątrz walczaka cyklonach separacyjnych, poprzez końcowe separatory żaluzjowe para płynie do rur łączących walczak z przegrzewaczem pary.

3.1.3 Przegrzewacze pary

I stopień przegrzewacza obejmuje:

- Rury łączące walczak z górną komorą rur wieszakowych
- Rury wieszakowe, na których za pomocą specjalnych zaczepów zawieszono wszystkie pęczki podgrzewacza wody i przegrzewacza pary. Wieszaki wykonano z rur 31,8 x 5 w gat. 15 HM. Są one rozstawione w obrębie przegrzewacza grodziowego w podziałce 600 mm oraz w obrębie pozostałych powierzchni ogrzewalnych w podziałce 150 mm.
- Rury łączące dolne komory rur wieszakowych z komorą wlotową pęczka konwekcyjnego rurociągi o średnicy 273mm.
- Wężownice z rur 38 x 4 w gat. 16 M, 172 szt. Są one ustawione w układzie korytarzowym, z przeciwwprądowym przepływem pary w stosunku do kierunku przepływu spalin. Rury wężownic rozmieszczono w następujących podziałkach: poprzecznej S1 = 150 mm i wzdłużnej S2 = 60 mm.

Przepływ pary w tym stopniu jest następujący:

Z walczaka, 10 rurami 133 x 12,5 mm, para płynie do umieszczonej w międzystropiu na poz. + 46,900 m górnej komory wlotowej 273 x 30 mm, gat. 16M, z której 232 rurami wieszakowymi 31,8 x 5 w gat. 15HM płynie w dół do dolnych komór wylotowych rur wieszakowych 273 x 30 gat. 16M. Komory dolne zabudowane są na przedniej i tylnej ścianie kotła na poziom + 26, 350 m.

Z komory wylotowej rur wieszakowych para płynie rurociągami 273 x 20 mm gat.16 M do komory wlotowej pęczka I stopnia przegrzewacza, skąd 172 rurami 38 x 4 gat. 16M, przeciwwprądowo w stosunku do kierunku przepływu spalin, płynie do komory wylotowej I stopnia.

Począwszy od komór wylotowych rur wieszakowych, aż do komory wylotowej III stopnia para jest rozdzielona na dwie, niezależne nitki przepływowe.

Z komory wylotowej I stopnia para, 2 rurociągami 273 x 20 gat. 16M, płynie do usytuowanych na tylnej ścianie kotła na poz. + 31,310 m i + 31,910 m schładzaczy wtryskowych nr 1, a następnie identycznymi rurociągami do komory wlotowej II stopnia.

II stopień przegrzewacza

Drugi stopień przegrzewacza zabudowano nad komorą paleniskową.

Wykonany jest w postaci 14 grodzi. Każdą z nich tworzy blok 16 równoległych do siebie rur 38 x 5 z mat. 15 HM w części wlotowej oraz rur 38 x 6,3 z mat. 10H2M w części wylotowej. Grodzie zawieszono na rurach wieszakowych w podziałkach: poprzecznej S1 = 600 mm i wzdłużnej S2 = 45 mm.

Przepływ pary odbywa się współprądowo tj. zgodnie z kierunkiem przepływu spalin.

Z zamocowanej na przedniej ścianie kotła na poz. + 28,500 m komory wlotowej 273 x 30 gat. 16M, para wpływa do umieszczonych na niej 14 kolektorów 159 x 17,5 mm gat. 16M.

Z każdego z tych 14 kolektorów, 8 rurami 44,5 x 5, wpływa poprzez trójniki 2 x 38 x 5 / 4 4,5 x 5 gat. 10H2M do zbudowanej z 16 węzownic grodzi. Każdemu z kolektorów odpowiada jedna gródź. Ze względu na dopuszczalne temperatury metalu, część wlotową węzownic tworzących gródź 38 x 5 wykonano z materiału 15 HM, zaś ich część wylotową 38 x 6,3 z materiału 10H2M.

Po przegrzaniu w grodziach do temperatury 505⁰C para wpływa poprzez trójniki 2 x 38 x 6,3 / 44,5 x 6,3 gat. 10H2M do odpowiadających każdej z grodzi kolektorów 159 x 22 gat. 10H2M, a z kolektorów odpowiednio do prawej lub lewej komory wylotowej 329,9 x 36 gat. 10H2M.

Na wylocie każdej z tych komór zostały zabudowane, oddzielnie dla nitki prawej i oddzielnie dla nitki lewej schładzacz wtryskowe.

Po schłodzeniu pary do wymaganej temperatury para płynie z regulatora temperatury do komory wlotowej III stopnia przegrzewacza.

III stopień przegrzewacza

Za II stopniem (w kierunku przepływu spalin), między pierwszym, a drugim stopniem zabudowano trzeci stopień przegrzewacza. Jest on zawieszony na rurach wieszakowych, wykonany jest w formie płatów, tj. bloków wzajemnie równoległych rur.

Układ rur przegrzewacza: korytarzowy o podziałkach: poprzeczna S1 = 300 mm, wzdłużna S2 = 45 mm).

Elementami przegrzewacza są:

- komora wlotowa 323,9 x 36 gat. 15HM
- trójniki 2 x 31,8 x 6,3 / 44,5 x 7,1
- węzownice 31,8 x 5,6 gat. 10H2M
- 28 płatów, każdy z płatów utworzony jest z 16 węzownic
- komora wylotowa 355,6 x 65 gat. 10CrMo910
- 8 rur łączących 159 x 26 gat. 10H2M
- komora wylotowa
- kolektor wylotowy 355,6 x 65 gat. 10CrMo9100.

Przepływ pary w III stopniu jest następujący:

Para z zamontowanej na przedniej ścianie kotła na poz. + 31, 803 m komory wlotowej wpływa do 224 rur (44,5 x 6,3) skąd poprzez trójniki (44,5 x 6,3 / 2 x 31,8 x 5,6 wpływa do tworzących 28 płatów 448 rur (31,8 x 5,6 oraz 31,8 x 6,3).

Po przegrzaniu do temperatury 540⁰C para - poprzez trójniki 2 x 31,8 x 6,3 / 44,5 x 7,1 gat. 10H2M i rury 44,5 x 7,1 gat. 10H2M wpływa do komory wylotowej.

Z komory wylotowej płynie 8 rurami 159 x 26 gat. 10H2M do kolektora wylotowego 355,6 x 65 gat. 10H2M.

Kolektor wylotowy zakończony jest zasuwą parową DN 250 z napędem elektrycznym.

Schładzacze wtryskowe

Umieszczone są pomiędzy I a II stopniem oraz pomiędzy II a III stopniem przegrzewacza pary.

Schładzacz nr 1 2x15 t/h

Schładzacz nr 2 2x5 t/h

Maksymalna przepustowość instalacji wtryskowej 40 t/h

3.1.4 Podgrzewacz wody

Dwustopniowy, dwupęczkowy stalowy podgrzewacz wody wykonany jest z rur 38 x 3,6 gat. K18. Jest on zabudowany za pęczkiem I stopnia przegrzewacza pary i stanowi w ciągu konwekcyjnym ostatnią powierzchnią ogrzewalną kotła. Wykonano go w układzie przestawnym, z przeciwnieprądowym przepływem wody w stosunku do kierunku przepływu spalin w I stopniu, oraz z współprądowym przepływem wody w II stopniu.

Rury rozmieszczono w podziałkach: poprzecznej S1 = 150 mm i wzdłużnej S2 = 50 mm.

Dla zwiększenia powierzchni ogrzewalnej podgrzewacza, rury, które tworzą tę powierzchnię zostały dwustronnie opłętowane płaskownikami 20 x 4 mm.

Pęczki podgrzewacza zawieszono przy pomocy zaczepów na rurach wieszakowych I stopnia przegrzewacza.

Pierwszy stopień podgrzewacza połączono rurociągiem 273 x 20 gat. K18 ze stopniem drugim.

Doprowadzona do umiejscowionej na przedniej ścianie kotła na poz. + 41, 070 m komory wlotowej 219,1 x 25 mm gat. K18, woda zasilająca, przepływa 114 węzownicami 38 x 3,6 mm gat. K18 do zabudowanej na przedniej ścianie kotła na poz. + 36,410 m komory wlotowej II stopnia. Z tej komory przepływa 114 węzownicami 38 x 4 gat. K18 do komory wylotowej 219,1 x 25, a następnie płynie 4 rurami łączącymi 133 x 12,5 do walczaka.

Przepływając przez węzownice podgrzewacza, woda ogrzewa się do temperatury nasycenia. Pęczek wylotowy podgrzewacza wody jest stopniem parującym z 8 – 10 % odparowaniem wody.

3.1.5 Komora paleniskowa

Wymiary poprzeczne komory 8605 x 9655 mm 8,605 x 9,655 m

Pole przekroju poprzecznego 83 m²

Objętość komory 1580 m³

Podziałka rur ekranowych 75 mm

Wymiar rur ekranowych 57 x 5 mm

Obliczeniowa powierzchnia opromieniowana 880 m²

Obciążenie cieplne objętościowe	158,5 kW / m ³
Obciążenie cieplne przekroju poprzecznego	3017 kW / m ³
Obciążenie cieplne pasa palnikowego	1147 kW / m ²

Jej szerokość stanowi odległość między osiami rur ekranów bocznych, długość - odległość między osiami rur ekranów przedniego a tylnego. Wszystkie ekrany komory paleniskowej wykonane są z rur o średnicy 57 mm szczelnie spawanych ścian membranowych. Odległość między osiami poszczególnych rur ekranowych (podziałka) wynosi 75 mm. Między nimi, wspawane są płaskowniki o szerokości 18 mm. Na poziomie ok. + 10,730 m ekrany boczne komory paleniskowej odgięto w kierunku osi kotła, tworząc w ten sposób lej żużlowy. Na ścianach bocznych zabudowane są palniki pyłowe i dlatego też, zamontowane na nich rury ekranowe są wygięte w odpowiedni do gabarytów palnika sposób. Na ścianach: przedniej i tylnej zabudowane są palniki rozpałkowe, po dwa na każdej z nich. Z tego powodu wykonano na przynależnych do tych ścian rurach ekranowych odpowiednie odgięcia.

Na poziomie + 24,100 m na ekranach: przednim i bocznych wykonano rozgięcia rur i zabudowano w nich pobory spalin do młynów (wloty rurosuszarek).

Od poziomu + 26,650 m ekrany komory paleniskowej przechodzą w ściany ciągu konwekcyjnego kotła.

W celach montażowych i remontowych (transport węzownic powierzchni ogrzewalnych do wnętrza kotła) w ekranie przednim i tylnym wykonano odp. odgięcia rur, a w ekranie tylnym, przynależne do niego rury rozgięto dla obejściowego kanału spalin (poziom + 38,700 m) i nieco wyżej - dla głównego kanału spalin (poziom + 42,900 m). Ekrany kotła na poziomie + 45, 200 m zwieńczono usztywnionym, blaszanym stropem, zapewniającym wzajemną dylatację ekranów i samego stropu.

3.1.6 Wymiary kotła

Wysokość kotła (do osi poziomej walczaka)	47 700 mm
Szerokość kotła - odległość między osiami rur ekranów bocznych	8 605 mm
Głębokość kotła - odległość między osiami rur ekranów przedniego a tylnego	9 655 mm

3.1.7 Urządzenia pomocnicze kotła

Układ młynowy

Kocioł jest wyposażony w cztery młyny wentylatorowe typu MWb-35 ze wstępnym kruszeniem węgla.

- Zespół dozownika i podajnika węgla
- Kompletny zespół składa się z następujących urządzeń:
- bębnowego dozownika węgla
- przenośnika taśmowego

- wygarniacza przesypów
- szpilkowej zasuwki zamykającej zasobnik węgla
- zasuwki odcinającej podajnik od rurosuszarki

Palniki pyłowe

Umieszczone na ścianach bocznych komory paleniskowej cztery palniki strumieniowe.

Ilość na kocioł	4
Ilość palników w pracy na węglu gwarancyjnym	3
Ilość palników w pracy na minimum obciążenia	2
Wydajność palnika	28,8 t/h

Kocioł wyposażony jest w zabudowane w narożach komory paleniskowej cztery palniki strumieniowe.

W swej części dolnej spoczywają one na stałej konstrukcji wsporczej, w części górnej są uchwycone w konstrukcji prowadzącej.

Całość palnika stanowi konstrukcję spawaną z blach i kształtowników.

Palniki rozpalkowe

Typ	PB z ciśnieniowym rozpylaniem parowym
Wydajność palnik	1500 kg/h (1 szt.)
Ciśnienie oleju (mazutu) przed palnikiem	$p = 1,5 \text{ MPa}$
Ciśnienie pary przed palnikiem	$p = 1,2 \text{ MPa}$.
Temperatura pary	$t - \text{ok. } 260^{\circ}\text{C}$
Temperatura oleju przed palnikiem	$t = 140^{\circ}\text{C}$.
Sposób rozpalania	zapalarka wysokoenergetyczna HESI
Czynnik zapalający	iskra.
Kontrola płomienia	skaner płomienia INSIGHT 95UV FIREYE

W skład instalacji rozpalkowej wchodzi:

- węzeł podłączeniowy
- trasa rurociągów wokół kotła
- instalacja przypalnikowa
- palniki olejowe



Wentylator powietrza

Typ	promieniowy WPW140/1,4AK (zmodernizowany)
Ilość na kocioł	2
Wydajność wentylatora	62 m ³ /s
Temperatura czynnika	60 ⁰ C
Spiężnienie całkowite	4606 Pa w temp. 20 ⁰ C
Spiężnienie całkowite	4052 Pa przy 10,39 N/m ³
Moc wentylatora	348kW
Typ silnika	SZDr - 126t
Obroty	980 min–1
Moc silnika	400kW
Napięcie	6kV

Obrotowy podgrzewacz powietrza

Typ	BD 22 / 1500
Ilość na kocioł	2
Układ sektorów	6,5 / 16,5
Całkowita wysokość elementów grzejnych	1500 mm
Średnica wirnika	5320 mm
Obroty wirnika	2,6 min–1
Moc napędu	7,5 kW
Napięcie	220 / 380V

Kocioł wyposażony jest w dwa obrotowe, regeneracyjne podgrzewacze powietrza typu BD 22/1500. Są one ustawione z tyłu kotła na poziomie + 22,500 m. Przy maksymalnej trwałej wydajności kotła, podgrzewacze podgrzewają powietrze do temperatury ok. 350⁰C. Całkowita wysokość blach grzejnych podgrzewaczy wynosi 1500mm, a pakietów tzw. „zimnego końca” – 300 mm.

Odźwiżlacz

Odległość wału napędowego od osi napinającej	15150 mm
Szerokość wewnętrzna wanny	1480 mm

Wentylator spalin

Wentylator promieniowy dwustrumieniowy:

1. Zespół wirujący z łożyskowaniem i podstawami
2. Obudowa
3. Wloty kolanowe
4. Leje wlotowe
5. Układ smarowania łożysk
6. Silnik elektryczny z falownikiem
7. Sprzęgło
8. Kierownice osiowe

Typ	WPWD – 190 / 1,4C
Ilość na kocioł	1
Wydajność	215 m ³ /s
Śpiętrzenie całkowite przy gęstości 0,815 kg/m ³	3431 Pa
Temperatura czynnika	160°C
Temperatura otoczenia	20°C
Masa wentylatora	24400kg
Masa silnika	7650kg
Typ silnika	SZJre – 148r/02
Moc	1001kW
Obroty	740 min ⁻¹
Napięcie	6kV

3.1.8 Rodzaj spalanego paliwa

Węgiel brunatny o następujących parametrach :

A. gwarancyjnych:

wartość opałowa	8583kJ /kg (2050 kcal/kg)
wilgotność całkowita	50%
zawartość popiołu	15%
podatność przemiałowa	60 ⁰ H
granulacja	0 – 30 mm

B. granicznych, dolnych:

wartość opałowa	7536 kJ / kg (1800 kcal/kg)
wilgotność całkowita	55 % - 48,65 %
zawartość popiołu	20 % - 13,1 %

3.1.9 Parametry techniczne kotła

Wydajność maksymalna trwała przy temperaturze wody zasilającej	210 ⁰ C - 280 t/h
Wydajność maksymalna trwała przy temperaturze wody zasilającej	160 ⁰ C - 260 t/h
Wydajność minimalna trwała przy temperaturze wody zasilającej	210 ⁰ C - 200 t/h
Wydajność minimalna trwała przy temperaturze wody zasilającej	160 ⁰ C - 180 t/h
Nadciśnienie obliczeniowe	12,26 MPa
Ciśnienie wody zasilającej	15, 1 MPa
Ciśnienie ruchowe w walczaku	10,89 MPa
Ciśnienie pary na wylocie z kotła	9,71 MPa
Temperatura pary na wylocie z kotła	540 ⁰ C
Temperatura wody zasilającej	210 ⁰ C - 160 ⁰ C
Temperatura zimnego powietrza	20 ⁰ C
Temperatura gorącego powietrza	280 ⁰ C – 315 ⁰ C
Sprawność kotła (przy obciążeniu 280 t/h)	87%
Sprawność kotła (przy obciążeniu 200 t/h)	85%
Zużycie węgla gwarancyjnego	96,5 t/h
Ilość powietrza do komory paleniskowej dla WMT	304 220 Nm ³ /h
Temperatura spalin na wylocie z komory paleniskowej	ok. 1000 ⁰ C
Temperatura spalin za przegrzewaczem pary	ok. 630 ⁰ C
Temperatura spalin za podgrzewaczem wody	ok. 400 ⁰ C
Temperatura spalin za kotłem (za podgrzewaczem pow.)	ok. 175 ⁰ C

3.1.10 Izolacja i opancerzenie

Zewnętrzne ściany kotła pokryte są lekką izolacją z wełny mineralnej, która jest nałożona na powierzchnie w postaci mat i płyt. Dla mocowania tej izolacji, do płaskowników ścian membranowych przyspawane są odpowiednie uchwyty. W podobny sposób zaizolowane są przewody spalin i gorącego powietrza oraz rurociągi zewnętrzne kotła.

Przestrzeń nad blaszanym stropem kotła, w której znajdują się komory, rury łączące i walczak, jest obudowana szczelnymi skrzyniami z blachy i pokryta warstwą izolacji z wełny mineralnej.

Warstwa izolacji z zewnątrz osłonięta jest blachą ocynkowaną.

Przy wymurowaniu gardzieli palników, wypełnieniu skrzynek do mocowania grubego osprzętu kotła użyto odpowiedniego betonu żaroodpornego.

3.2 Dane techniczne i charakterystyka układu elektrycznego

Istniejący kocioł K7 pracuje na turbozespół TG5. Moc z generatora 62,50 MVA wyprowadzana jest mostem szynowym odsłoniętym do transformatora blokowego T5 o mocy 68 MVA i przekładni 10,5/121 kV. Z transformatora blokowego moc wyprowadzona jest linią napowietrzną do rozdzielni na zewnątrz 110 kV – pole nr 16. Z odczepu wyprowadzenia mocy zasilany jest transformator potrzeb własnych turbiny Tz5 o mocy 8 MVA i przekładni 10,5/6,3 kV. Z transformatora tego zasilana jest podstawowo rozdzielnica potrzeb własnych P7. Rezerwowo rozdzielnica 6kV P7 zasilana jest z szyn zasilania rezerwowego, szyny są z rozdzielnicy PR2

3.2.1 Rozdzielnica 6kV P7

Rozdzielnica 6kV P7 potrzeb własnych kotła K7

Rozdzielnica 6kV potrzeb własnych kotła P7 zlokalizowana jest w budynku znajdującym się przed budynkiem maszynowni. Rozdzielnica P7 jest rozdzielnicą jednosystemową, dwusekcyjną, konstrukcji otwartej, typu GIPO.

Rozdzielnica zasilana jest podstawowo z przynależnego transformatora odczepowego Tz5 i rezerwowo z rozdzielnic 6kV zasilania rezerwowego PR1 i PR2. Rozdzielnica nie jest rozdzielnicą łukochronną, wyposażona jest w zabezpieczenia elektromechaniczne lub elektroniczne oraz wyłączniki małoolejowe typu SCI-4. W polach zmodernizowanych pole nr 144, 145 zastosowane są wyłączniki VD4.

Z rozdzielnicy 6kV P7 z poszczególnych pól zasilane są:

- a) pole nr 128 – Transformator TN7E – 400kVA
- b) pole nr 129 - Młyn węglowy K7-A – 400kW
- c) pole nr 130 - Młyn węglowy K7-B – 400kW
- d) pole nr 131 - Młyn węglowy K7-C – 400kW
- e) pole nr 132 – Zasilanie przystani – 400kW
- f) pole nr 133 – Pompa wody zasilającej nr 6 – 2000kW
- g) pole nr 134 – Pompa wody chłodzącej nr 4 – 700kW
- h) pole nr 135 – Wentylator podmuchu K7-A – 400kW
- i) pole nr 136 – Wentylator podmuchu K7-B – 400kW
- j) pole nr 137 – Zasilanie podstawowe z Tz5 – 8MVA
- k) pole nr 138 – Młyn węglowy K7-D – 400kW
- l) pole nr 139 – Pomiar napięcia
- m) pole nr 140 – Pompa wody zasilającej nr 7 – 2000kW
- n) pole nr 141 – Transformator TN12 – 1000kVA
- o) pole nr 142 – Zasilanie rezerwowe
- p) pole nr 143 – Wentylator ciągu K7-A – 1000kW

- q) pole nr 144 – Transformator Y0BHT03 - 400kVA
- r) pole nr 145 – Transformator Z0BHT01 - 800kVA
- s) pole nr 146 – Rezerwa
- t) pole nr 147 – Transformator TN7 – 1000kVA
- u) pole nr 148 – Łącznik szyn
- v) pole nr 149 – Łącznik szyn

3.2.2 Rozdzielnice 0,4kV i 220V

Rozdzielnice 0,4kV K7 potrzeb własnych kotła K7.

Rozdzielnica 0,4kV potrzeb własnych kotła K7 zlokalizowana jest na terenie kotłowni poziom 8m, przy nastawni kotła K-111 osie 21-23 oraz E-F1. Pomieszczenie ma wymiary około 12,3m x 6,4m. Rozdzielnica K-7 jest rozdzielnia dziewięciosegmentową typu „REG-1”, rok produkcji 1992. Rozdzielnica 0,4kV K7 zasilana jest z transformatora TN7 1000kV oraz rezerwowo z rozdzielnic KR1/KR2.

Rozdzielnice 0,4kV Z7 zawieradeł z napędem elektrycznym kotła K7.

Rozdzielnica 0,4kV Z7 zlokalizowana jest na terenie kotłowni poziom 8m, przy nastawni kotła K-111. Rozdzielnica Z7 jest rozdzielnia składającą się z 6 segmentów typu „MS-76V”, rok produkcji 1992. Rozdzielnica 0,4kV Z7 zasilana jest z rozdzielnic K7 .

Rozdzielnice 0,4kV C7 zawieradeł z napędem elektrycznym kotła K7.

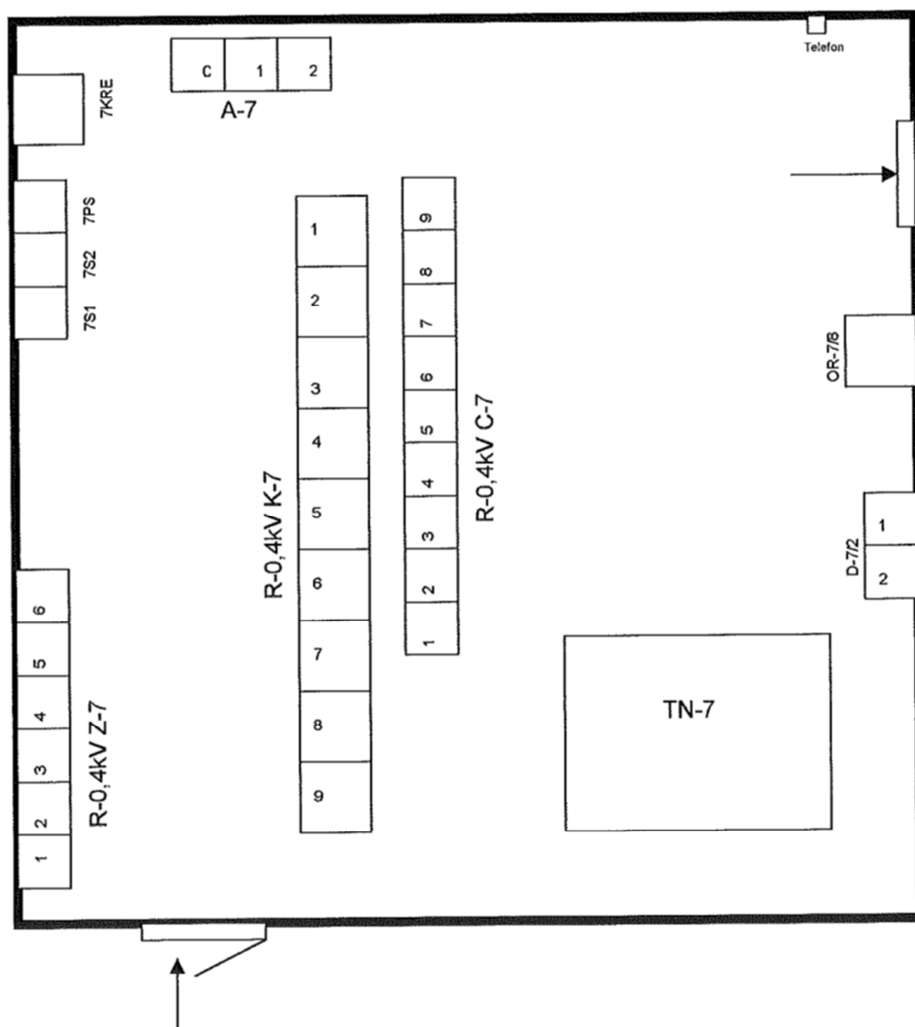
Rozdzielnica 0,4kV C7 zlokalizowana jest na terenie kotłowni poziom 8m, przy nastawni kotła K-111. Rozdzielnica C7 jest rozdzielnia składającą się z 9 segmentów typu „MS-76V”, rok produkcji 1992. Rozdzielnica 0,4kV C7 zasilana jest z rozdzielnic K7 oraz z rozdzielnic K8 .

Układ prądu stałego. Rozdzielnica 220V DC RPS

Istniejący układ prądu stałego Elektrowni jest w dobrym stanie eksploatacyjnym wraz z rezerwą mocy którą można wykorzystać na potrzeby kotła K7. Wykonawca sprawdzi możliwość zasilania nowej instalacji z istniejących rozdzielnic.

Lokalizacja rozdzielnic niskiego napięcia.

Rozdzielnice zlokalizowane są na terenie kotłowni, poziom 8,00m, przy nastawni kotła K-111 osie 21-23 oraz osie E-F1



Istniejąca instalacja oświetlenia jest już mocno wyeksploatowana, instalacja oświetleniowa nie spełnia obowiązujących norm. Przewiduje się kompleksową wymianę instalacji oświetleniowej kotłowni, z zabudową nowych opraw oświetlenia podstawowego, awaryjnego i ewakuacyjnego.

System uznień nie spełnia obowiązujących norm. Przewiduje się kompleksową wymianę sytemu uznień kotłowni.

Instalacja odgromowa nie spełnia obowiązujących norm. Przewiduje się kompleksową wymianę instalacji odgromowej budynku kotłowni.

3.2.6 Gospodarka kablowa

Koryta, drabinki kablowe wraz z kablami nie spełnia obowiązujących norm. Przewiduje się kompleksową modernizację gospodarki kablowej kotłowni.

3.3 Część AKPiA (wyposażenie obiektowe kotła) i jego instalacji pomocniczych

Wyposażenie obiektowe AKPiA obejmuje aparaturę kontrolno-pomiarową wraz z armaturą odcinającą (tam gdzie dotyczy), skrzynki i stojaki aparaturowe, rurki impulsowe, siłowniki armatury odcinającej i regulacyjnej, konstrukcje kablowe AKPiA oraz okablowanie zasilające i sygnałowe.

3.3.1 Aparatura kontrolno-pomiarowa wraz z osprzętem

Pomiary ciśnień i różnicy ciśnień – zastosowano głównie przetworniki produkcji firmy H&B. W pojedynczych przypadkach użyto aparatury pomiarowej firmy Siemens, Fuji, Honeywell i Aplisens.

Pomiary temperatur - termoelementy typu K oraz czujniki rezystancyjne typu Pt-100 różnych producentów. Czujniki temperatury (K, Pt100) podłączono bezpośrednio na wejścia modułów temperaturowych typu 81ET03 systemu DCS kotła K7 - PROCONTROL P14. W obwodach termoelementów do stabilizacji temperatury zimnych końców zastosowano termostaty.

3.3.2 Armatura sterowana zdalnie

Wszystkie siłowniki są typu konwencjonalnego, które są sterowane za pomocą układów stycznikowych.

Na klapach spalin i powietrza są używane siłowniki elektryczne wahliwe typu SWb i SWc firmy ZPUA Sp. z o.o. Na wodzie zasilającej i wodzie wtryskowej na zaworach regulacyjnych używane są napędy firmy AUMA. Na zasuwach zastosowano w większości napędy typu NWA firmy Chemar Kielce.

3.3.3 Skrzynki, szafy, stojaki

Skrzynki i szafy obiektowe oraz stojaki aparaturowe są różnych producentów. Nie podlegają ocenie stanu technicznego. Ze względu na zmianę technologii oraz wymianę lub modernizację istniejącego wyposażenia AKPiA, takiego jak pomiary i układy pomiarowe oraz siłowniki armatury odcinającej i regulacyjnej, nie ma uzasadnienia technicznego ani ekonomicznego do ich dalszego wykorzystania.

3.3.4 Kable sygnałowe i zasilające

Kable AKPiA sygnałowe i zasilające nie podlegają ocenie stanu technicznego. Nie przewiduje się ich dalszego wykorzystania.

3.3.5 Konstrukcje kablowe

Konstrukcje kablowe AKPiA są w złym stanie technicznym. Ponadto ze względu na zmianę technologii, a tym samym wyposażenia obiektowego AKPiA nie jest możliwe ich dalsze wykorzystanie.

3.3.6 Pomieszczenia AKPiA

W budynku głównym, w obrębie kotła K7 znajduje się kilka pomieszczeń, które mogą być wykorzystane przez Wykonawcę dla potrzeb AKPiA, tj.:

1. Kotłownia, trzy pomieszczenia na poziomach +16m, +32m i +35m, każde o wymiarach około 4 x 2m. W pomieszczeniach zabudowano na stojakach i w skrzynkach obiektową aparaturę kontrolno-pomiarową.

Zdjęcia 3.3.6a i 3.3.6b – Przykładowe zdjęcia pomieszczeń AKPiA w kotłowni K7



2. Kotłownia, Nastawnia K7 (nazewnictwo wg dokumentacji archiwalnej, a wg opisu na drzwiach wejściowych „**Nastawnia kotłów K-111, K-112**”). Obecnie K-111 i K-112 zastąpiono oznaczeniami odpowiednio K-7 i K-8. Pomieszczenie zlokalizowano w budynku głównym elektrowni w nawie E-F i osiach 24-27 na poziomie +8,00m. Pomieszczenie ma wymiary około 18x6,5m, obecnie nie jest wykorzystywane. W nastawni są zabudowane stare pulpity dyspozytorskie oraz szafy zapulpitowe z aparaturą kontrolno-pomiarową i sterowniczą. W nastawni wydzielono za pomocą przeszklenia niewielkie pomieszczenie dla drukarek o wymiarach około 6 x 2m. Nastawnia K7 posiada podłogę techniczną o wysokości 30cm.

70CWA01 - pulpit pomiarowo-sterowniczy kółka Nr 7
 80CWA01 - pulpit pomiarowo-sterowniczy kółka Nr 8
 90CWA01 - pulpit pomiarowo-sterowniczy kółka Nr 9
 51CWA01 - pulpit pomiarowo-sterowniczy turbiny Nr 5
 61CWA01 - pulpit pomiarowo-sterowniczy turbiny Nr 6
 71CWA01 - pulpit pomiarowo-sterowniczy turbiny Nr 7

02CWF01 - tablica pomiarowo-sterownicza części ogólnej
 02CWF02 - tablica elektrofiltrów
 02CWF01 - monitory operatorские PDS
 02CWF02 - monitory operatorские PDS
 02CWF01 - drukarki konfiguracyjne PDS
 02CWF02 - drukarki konfiguracyjne PDS
 02CWA01 - klawiatura monitora zdarzeń, PMS
 02CWA01 - stoja kontrolni eksploatacji-sekwencyjnego zdarzeń
 02CWA01 - monitor serwisowy PDS
 02CWA01 - klawiatura serwisowa PDS

Nastawnia K7 zostanie udostępniona Wykonawcy w celu zabudowania szaf krosowych systemu automatyki bloku.

Zdjęcie 3.3.6d –Nastawnia K7 (nazewnictwo wg dokumentacji archiwalnej)



3.3.7 Pomiary emisyjne CEMS

W Elektrowni Konin zabudowano redundantne serwery systemu emisyjnego Mikros produkcji firmy Mikrob. Obecnie komputer obsługuje pomiary emisyjne kotła biomasowego K12.

Spaliny z kotła K7 objęte były systemem monitoringu CEMS zabudowanym na kominie za instalacją odsiarczania spalin. Nie będzie on wykorzystywany ze względu na zmianę emitora.

3.3.8 System kontroli eksploatacji PGIM

Wszystkie jednostki wytwórcze EI. Konin oraz instalacje pomocnicze takie jak olej opałowy (poprzez system Ovation) i instalacja magazynowania i transportu biomasy są objęte systemem kontroli eksploatacji PGIM (Power Generation Information Manager, wersja 5.05, produkcji firmy ABB), który zbiera od nich dane. W systemie są wykonane schematy synoptyczne obrazujące pracę urządzeń, tworzone są raporty zmianowe, dobowe, miesięczne, roczne.

Dodatkowo w systemie tworzone są raporty czasu pracy urządzeń, raporty przekroczeń, wykonywane są obliczenia wskaźników eksploatacyjnych oraz archiwizacja zmiennych. Dane te są następnie udostępniane wybranym użytkownikom poprzez zakładową sieć LAN.

4 ZAKRES I GRANICE DOSTAW

4.1 Założenia ogólne

W zakres Przedmiotu Zamówienia objętego niniejszą SIWZ wchodzi przebudowa kotła K7 opalanego węglem brunatnym na kocioł fluidalny ze złożem bąbelkowym opalany biomasą. Przedmiot zamówienia obejmuje zaprojektowanie, dostawę, demontaż, montaż, przeprowadzenie prób oraz przeszkolenie obsługi i przekazanie do eksploatacji wraz z dokumentacją techniczną – ruchową i instrukcjami eksploatacji w pełnym zakresie, oraz wykonaniem wszelkich usług, dostaw i robót towarzyszących wg formuły EPC tzn. projektowanie, dostawy, wykonawstwo.

Przebudowany kocioł będzie opalany wyłącznie biomasą.

Zakres dostaw obejmuje wszystkie elementy składowe i usługi w ramach granic dostaw, niezbędne do osiągnięcia parametrów eksploatacyjnych instalacji niniejszego zadania, oraz dostawy niewymienione w SIWZ, a niezbędne do prawidłowej eksploatacji kotła i spełnienia parametrów gwarancyjnych, o których mowa w niniejszej SIWZ.

W szczególności zakres dostaw, robót budowlanych i usług dla przebudowy kotła OB-280B na kocioł fluidalny ze złożem stacjonarnym opalany biomasą, realizowanych w ramach zadania obejmuje:

1. wykonanie projektu przebudowy kotła wraz z dokumentacją projektową, wykonawczą, powykonawczą, techniczno-ruchową i opracowaniem instrukcji obsługi kotła,
2. wykonanie obliczeń bilansów cieplnych kotła w celu wykazania, że parametry kotła po modernizacji będą odpowiadać specyfikacji Wykonawcy,
3. opracowanie projektów wykonawczych zgodnych z dokumentacją, na podstawie której wydane zostało pozwolenie na budowę (uzyskanie pozwolenie na budowę leży w zakresie odpowiedzialności Zamawiającego); w przypadku odstępstwa od dokumentacji, wykonawca zobowiązany jest do wprowadzenia i zatwierdzenia przez właściwe urzędy zmiany w pozwoleniu na budowę w terminie niezagrażającym przekazaniu obiektu do użytkowania.
4. opracowanie danych wyjściowych i założeń projektowych dla układów niewchodzących w zakres dostawy Wykonawcy, a koniecznych do zrealizowania instalacji,
5. dostawy, niezbędne demontaże i montaż nowych elementów, integrację i połączenie z istniejącymi układami, szkolenie personelu, Ruch Próbnny oraz dostarczenie części zamiennych i kompletu instrukcji obsługi kotła.
6. Zakres obejmuje:
 - palenisko ze stacjonarnym złożem fluidalnym,
 - układ ciśnieniowy kotła

- zasobniki przykotłowe biomasy – 2 szt.,
 - instalację sprężonego powietrza,
 - układ powietrza pierwotnego
 - układ powietrza wtórnego – modernizacja istniejącego układu powietrza,
 - układ podawania materiału inertnego z zasobnikiem,
 - układ odprowadzania materiału gruboziarnistego (popiołu dennego),
 - układ recyrkulacji spalin,
 - układ odprowadzenia spalin – modernizacja lub wymiana istniejącego wentylatora spalin (o ile wymagana)
 - układ rozpałkowy,
 - instalacja redukcji NO_x (o ile wymagana) – całość
 - zabezpieczenie powierzchni ogrzewalnych lub zastosowanie instalacji redukcji zjawiska korozji wysokotemperaturowej – całość. Jeżeli instalacja nie jest wymagana dla podanego w SIWZ paliwa, Wykonawca opracuje sposób zabezpieczenia powierzchni na wypadek wystąpienia takiej konieczności.
 - armatki wodne i zdmuchiwacze parowe w obrębie obrotowych podgrzewaczy powietrza (jeżeli będzie to technologicznie wymagane)
 - układ czyszczenia powierzchni ogrzewalnych. Wykonawca przeanalizuje istniejący układ zdmuchiwaczy parowych zainstaluje dodatkowe zdmuchiwacze powierzchni ogrzewalnych kotła.
 - układ elektryczny,
 - układ automatyki i zabezpieczeń,
 - połączenia z istniejącymi instalacjami,
 - narzędzia specjalne i wyposażenie,
 - części zamienne,
 - system monitoringu emisji spalin zainstalowany na kominie kotła K7
7. Wykonawca przygotowuje wszystkie niezbędne dokumenty do uzyskania pozwolenia na użytkowanie obiektów.
8. Szafy krosowe dla kotła i jego instalacji pomocniczych (jw.) oraz instalacji okołoblokowych takich jak odpopielanie wraz ze zbiornikiem retencyjnym popiołu, podawanie biomasy (rozbudowa instalacji), elektrofiltr wraz z lejami, woda amoniakalna, sprężarkownia, pomiary emisyjne CEMS.
9. Projekt wstępny układu redukcji zjawiska korozji wysokotemperaturowej umożliwiający późniejsze jego zainstalowanie, o ile nie jest podczas modernizacji wymagane zastosowanie instalacji.

10. Wykonanie kompletnej listy elementów, które zostaną zdemontowane i nie będą wykorzystywane w instalacji po przebudowie. Lista ma być przekazana Zamawiającemu zgodnie z harmonogramem przedstawionym przez Wykonawcę na etapie składania oferty.
11. Szkolenie personelu Zamawiającego.
12. Próby przedodbiorowe, próbna eksploatacja i próby eksploatacyjne (w zakresie wskazanym w niniejszej SIWZ).

Do zakresu Zamawiającego należy:

1. uzyskanie pozwolenia na budowę (aktualizacja pozwolenia na budowę jest po stronie Wykonawcy).
2. uzyskanie pozwolenia na użytkowanie.

4.2 Część technologiczna

4.2.1 Palenisko

W zakresie Wykonawcy jest:

1. Demontaż dolnej części komory paleniskowej wraz z układem podawania paliwa podstawowego i rozpałowego, kanałów spalin do młynów i instalacji odprowadzenia żużla
2. Dostawa i montaż:
 - Dolnej części komory paleniskowej
 - Dna komory paleniskowej
 - Obmurza
 - Izolacji cieplnej komory paleniskowej
 - Włazów rewizyjnych
 - Zabezpieczenia miejsc szczególnie narażonych na korozję i erozję
 - Układów pomiarowych umożliwiających kontrolę nad procesem spalania

Wykonawca w ofercie przedstawi proponowane granice demontaży i dostaw wraz z uzasadnieniem.

4.2.2 Układ ciśnieniowy kotła

W zakres robót Wykonawcy wchodzi m.in.:

- opracowanie i zatwierdzenie dokumentacji koncesyjnej kotła w pełnym zakresie, to jest zarówno w zakresie części ciśnieniowej jak i automatyki,
- przygotowanie i wykonanie próby ciśnieniowej kotła po modernizacji, płukanie, trawienie i ciche dmuchanie,
- modyfikacja ekranów szczelnych w zakresie wynikającym z przebudowy kotła,

- wymianę rur ekranowych ścian kotła do poziomu określonego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Zamawiającego,
- modernizacja pozostałych powierzchni ogrzewalnych kotła w niezbędnym zakresie dla prawidłowej pracy kotła
- modyfikacja rur opadowych z walczała w niezbędnym zakresie
- likwidację wszystkich zbędnych odgięć (dla wzierników, punktów pomiarowych itp.), pozostających na niewymienialnej części komory paleniskowej,
- wykonanie na nowo i zamontowanie łącznie ze skrzynią uszczelniającą odgięć niezbędnych do dalszej eksploatacji kotła (dotyczy to punktów pomiarowych, włączów, wzierników, zdmuchiwaaczy, itp.),
- wymiana izolacji komory paleniskowej z blachy trapezowej ocynkowanej i obróbki blacharskie z blachy ocynkowanej.
- oględziny endoskopem wewnętrznej powierzchni wszystkich pozostałych rur parownika w zakresie możliwym do osiągnięcia przez wycięte fragmenty ekranów przy założeniu użycia endoskopu wraz z wyznaczeniem miejsc występowania ubytków korozyjnych. Dla wszystkich ścian wymagane są oględziny górnej części parownika poprzez wycięte fragmenty rur ekranowych. Wycięte fragmenty ekranów należy po kwalifikacji (brak ubytków korozyjnych) zamontować w miejscach wycięcia,
- ewentualna wymiana fragmentów ekranów w miejscach wskazanych w wyniku badań diagnostycznych wraz z wymianą pokrycia izolacji z blachy trapezowej ocynkowanej i obróbki blacharskie z blachy ocynkowanej.
- modyfikacja armatury w układzie odwodnień i odpowietrzeń.

Wszystkie wymieniane i montowane elementy zostaną dostarczone przez Wykonawcę.

Ewentualne inne zmiany zakresu prac wynikające ze stanu technicznego kotła znajdują się po stronie Wykonawcy. W zakresie Zamawiającego jest wykonanie badań diagnostycznych pozostałych powierzchni ogrzewalnych kotła i dostarczenie ich wyników Wykonawcy. Wykonawca w ramach zadania wskaże dodatkowe miejsca wymagające oceny stanu technicznego części ciśnieniowej. Zamawiający na tej podstawie wykona diagnostykę na swój koszt.

Część "górna" kotła, tj. ta pozostająca poza zakresem modernizacji - górna część parownika, przegrzewacze, podgrzewacz wody, przynależna armatura - będzie podlegać remontowi kapitalnemu, który wykona Zleceniodawca (ZE PAK).

Wykonawca ma prawo do współudziału w kontroli diagnostycznej tej części kotła. (własne, niezależne badania diagnostyczne, prowadzi na swój koszt lub pisemnie akceptuje plan i wyniki badań diagnostycznych tej części kotła, przeprowadzonych w ramach remontu kapitalnego). Wykonawca ma prawo do kontroli i wprowadzenia ewentualnych korekt (rozszerzenia) planu badań diagnostycznych niemodernizowanej części i urządzeń kotła. Decyzje wynikające z badań muszą być podjęte dopiero po akceptacji Zamawiającego (ZEPAK)

4.2.3 Przykotłowe zasobniki biomasy z układem podawania biomasy do kotła

W zakresie Wykonawcy znajduje się:

1. Demontaż istniejących zasobników węgla wraz z instalacją podawania węgla do młynów
2. Demontaż 4 młynów wraz z pyłoprzewodami, palnikami pyłowymi, kanałami powietrza i spalin do młynów
3. Dostawa i zabudowa:
 - 2 silosów przykotłowych biomasy wyposażonych w instalację odpylania (filtracji powietrza nadmiarowego), pomiary poziomów i wagi zbiornikowe
 - klap eksplozyjnych lub butli HRD,
 - wygarniaczy biomasy w zasobnikach przykotłowych,
 - podajników z zasobników do kotła,
 - zabezpieczenia przeciw cofaniu się płomienia (śluza),
 - układów pomiarowych poziomu/ilości biomasy w 2 silosach,
 - instalacji ppoż. dla 2 silosów,
 - instalacji zabezpieczenia ppoż. podajników biomasy oraz zabezpieczenia przed wybuchem,
 - instalacji do awaryjnego rozładunku silosów,
 - systemu detekcji CO dla silosów.

Granicą dostaw jest strop nad zasobnikami.

Granicą dla poboru wody ppoż. jest podłączenie do istniejącej instalacji wody ppoż. i pary pomocniczej na terenie kotłowni, w miejscu uzgodnionym z Zamawiającym.

4.2.4 Układ powietrza

W zakres Wykonawcy wchodzi kompletna przebudowa układu powietrza przy kotle obejmująca m.in.:

- dostawę i montaż instalacji powietrza pierwotnego wraz z wentylatorem powietrza pierwotnego,
- modernizację, o ile wymagana, istniejących wentylatorów powietrza dla potrzeb powietrza wtórnego i ewentualnie trzeciego,
- dostawę i montaż układu kanałów powietrza w tym powietrza pierwotnego, wtórnego, trzeciego i do palników rozpałkowych wraz ze zwężkami, króćcami i urządzeniami pomiarowymi umożliwiającymi wykonanie bilansu powietrza podawanego do kotła, czujnikami temperatury i urządzeniami regulacyjnymi.

Wykonawca w ofercie przedstawi zakres i granice dostaw wraz z uzasadnieniem.

4.2.5 Układ recyrkulacji spalin

W zakresie Wykonawcy znajduje się wykonanie kompletnego układu recyrkulacji spalin z:

- zabudową wentylatora recyrkulacji spalin,
- wykonaniem kanałów spalin,
- podłączenie do kanału powietrza pierwotnego.

Wykonawca w ofercie przedstawi zakres i granice dostaw wraz z uzasadnieniem.

4.2.6 Układ podawania materiału złoża (materiału inertnego)

W zakresie Wykonawcy jest dostawa i montaż:

- Silosu materiału złoża z rurociągami napełniającymi i zaworami
- Przyłącza na silosie dla rurociągu podawania materiału złoża
- Rurociągu wyciągowego z zaworami z silosu do kanału spalin oraz podłączenie powietrza przedmuchowego
- Rurociągu sprężonego powietrza aeracyjnego z zaworami i dyszami do lejów silosu
- Zaworu nadciśnieniowego silosu
- Czujnika wysokiego poziomu zapobiegający przepełnieniu
- Rurociągu sprężonego powietrza do aparatu wydmuchowego z pomiarem powietrza i zaworami
- Aparatu wydmuchowego
- Rurociągu podawania materiału złoża z aparatu do kotła.
- Stacji rozładowniczej z kompletnym przyłączem do podłączenia środka transportu kołowego
- Układów pomiarowych dla kontroli poziomu w zasobniku, wagę zbiornikową i inne niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania instalacji podawania materiału złoża

Wykonawca przedstawi w ofercie zakres i granice dostaw wraz z uzasadnieniem.

4.2.7 Układ odprowadzenia materiału gruboziarnistego (popiołu dennego)

W zakresie Wykonawcy jest dostawa i montaż:

- Zsypów wyposażonych a zasowy odcinające i kompensatory
- Podajników popiołu dennego
- Układu chłodzenia podajników
- Stacji przesiewania wyposażoną w instalację obejściową umożliwiającą bezpośredni zrzut materiału gruboziarnistego do kontenera
- Instalacji zawracania piasku do komory paleniskowej

- Zbiornika popiołu dennego

Wykonawca przedstawi w ofercie zakres i granice dostaw wraz z uzasadnieniem.

4.2.8 Instalacja rozpałkowa olejowa

Układ rozpałkowy należy wykonać w oparciu o olej opałowy lekki. Zakłada się, że Wykonawca dostarczy palniki wraz z niezbędnymi instalacjami, które będą dostosowane do spalania ww. oleju opałowego lekkiego.

Zakłada się, że praca palników rozpałkowych zapewni moc kotła w paliwie do około 30%.

Przykładowe wyposażenie palnika:

- Skaner płomienia
- Zapalarka wysokoenergetyczna
- Panel sterowania lokalny
- Siłownik dla lancy oleju
- Medium rozpylające

Wykonawca wykona instalacje (olejową, powietrza itp.) niezbędne do pracy palnika i podłączy je do istniejących instalacji.

Wykonawca przedstawi w ofercie zakres i granice dostaw wraz z uzasadnieniem.

Wykonawca Zabuduje przepływomierz masowy dla potrzeb kotła K7.

4.2.9 Instalacja redukcji NOx

Wykonawca dostarczy, o ile będzie to konieczne, kompletną instalację redukcji tlenków azotu przy pomocy wody amoniakalnej o stężeniu do 24 %.

Wykonawca w ofercie przedstawi zakres i granice dostaw wraz z uzasadnieniem.

Wykonawca wykona ocenę ryzyka przed wybuchem, oraz dokument zabezpieczenia przed wybuchem.

4.2.10 Instalacja zabezpieczająca przed korozją wysokotemperaturową

Wykonawca dostarczy, o ile będzie to konieczne, kompletną instalację zabezpieczenia powierzchni ogrzewalnych przed korozją wysokotemperaturową.

Wykonawca w ofercie przedstawi zakres i granice dostaw wraz z uzasadnieniem

4.2.11 Zabezpieczenie przeciwpożarowe

Instalacja w budynku kotłowni i pomieszczeniach przyległych gdzie zmieniły się warunki z uwagi na zmianę technologii będzie spełniać obowiązujące w Polsce przepisy dotyczące

ochrony przeciwpożarowej i ochrony przed wybuchem oraz wymagania Polskich Norm, w szczególności:

- zasady oceny zagrożenia wybuchem i wyznaczania stref zagrożenia wybuchem,
- warunki wyposażania budynków lub ich części w instalacje sygnalizacyjno-alarmowe i stałe urządzenia gaśnicze,
- zasady przeciwpożarowego zaopatrzenia wodnego,
- wymagania dotyczące dróg pożarowych,
- gęstości obciążenia ogniowego pomieszczeń i stref pożarowych,
- klas odporności ogniowej elementów budynku,
- stopień rozprzestrzeniania ognia przez elementy budynku,
- niepalność materiałów budowlanych,
- stopień palności materiałów budowlanych,
- dymotwórczość materiałów budowlanych,
- toksyczność produktów rozkładu spalania materiałów.
- system detekcji wykrywania CO dla zasobników przykotłowych.

Obiekty instalacji należy wyposażyć w układy:

- wykrywania i powiadamiania o pożarze – modernizacja lub rozbudowa istniejącego systemu,
- stałe urządzenia gaśnicze,
- podręczne urządzenia gaśnicze,
- oddymianie.

Wykonawca musi uwzględnić i zrealizować wszelkie niezbędne urządzenia i systemy zabezpieczające przed pożarem, a także sprzęt i instalacje gaśnicze.

Zakres modyfikacji kotła obejmuje system wtrysku pary i sygnalizację dla wyposażenia systemu podawania paliwa. System przeciwpożarowy powinien być wykonany przez Wykonawcę według wymagań dla dostarczanej technologii.

4.2.12 Ocena zagrożenia przed wybuchem

W budynku kotłowni i na terenach przyległych bezpośrednio związanych z budowaną instalacją, gdzie prowadzone są procesy technologiczne z użyciem materiałów mogących wytworzyć mieszaniny wybuchowe lub w których materiały takie są magazynowane, zostanie dokonana przez Wykonawcę ocena ryzyka wybuchu. Ocena obejmuje wskazanie pomieszczeń zagrożonych wybuchem, wyznaczenie w pomieszczeniach i przestrzeniach zewnętrznych odpowiednich stref zagrożenia wybuchem oraz wskazanie czynników mogących w nich zainicjować zapłon.

W pomieszczeniu należy wyznaczyć strefę zagrożenia wybuchem, jeżeli może w nim występować mieszanina wybuchowa o objętości co najmniej $0,01 \text{ m}^3$ w zwartej przestrzeni.

Za wykonanie oceny zagrożenia wybuchem, w tym za wyznaczenie stref zagrożenia wybuchem, odpowiedzialny jest Wykonawca. Przy wykonywaniu oceny zagrożenia wybuchem zostaną wzięte pod uwagę następujące czynniki:

- prawdopodobieństwo powstawania i utrzymywania się atmosfer wybuchowych,
- prawdopodobieństwo istnienia efektywnych źródeł zapłonu w miejscach powstawania i utrzymywania się atmosfer wybuchowych,
- skalę spodziewanych następstw po eksplozji,
- pomieszczenia lub miejsca, które są lub mogą być połączone poprzez otwory z obszarami, w których możliwe jest występowanie i utrzymywanie się atmosfer wybuchowych.

Na podstawie oceny zagrożenia wybuchem Wykonawca dobierze urządzenia i systemy zabezpieczające, na których mogą wystąpić atmosfery wybuchowe (na etapie składania ofert Wykonawca dokona wstępnej analizy ryzyka w zakresie swojej oferty).

Wykonawca zagwarantuje, że wykorzystane w budowanej instalacji objętej przedmiotem zamówienia urządzenia i systemy zabezpieczające będą zgodne z dyrektywami ATEX, określającymi:

- wymagania dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem ATEX 95 (94/9/EU)
- wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa ATEX 137 (99/92/EU).

Sporządzenie oceny zagrożenia wybuchem oraz dobór urządzeń i systemów zabezpieczających będzie wykonane zgodnie z obowiązującymi normami, uwzględniając przede wszystkim:

- PN-EN 1127-1 Atmosfery wybuchowe - Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem - Pojęcia podstawowe i metodyka,
- PN-EN ISO 80079-36: Atmosfery wybuchowe -- Część 36: Urządzenia nieelektryczne do atmosfer wybuchowych -- Metodyka i wymagania,
- PN-EN 60079-14: Atmosfery wybuchowe -- Część 14: Projektowanie, dobór i montaż instalacji elektrycznych,
- PN-EN 60079-10: Atmosfery wybuchowe -- Część 10-2: Klasyfikacja przestrzeni -- Pyłowe atmosfery wybuchowe,
- PN-EN 61241-10-2: Urządzenia elektryczne do stosowania w obecności pyłów palnych - Część 10: Klasyfikacja obszarów, w których mogą być obecne pyły palne.

4.2.13 Układy pomocnicze

Wykonawca w ofercie określi zapotrzebowanie na media takie jak: powietrze sprężone dla potrzeb technologii i AKPiA (w zakresie Wykonawcy jest wykonanie instalacji sprężonego powietrza dla potrzeb K7), woda chłodząca podajniki popiołu dennego, odprowadzenie ścieków, para technologiczna. Granice dostaw na te media zostaną określone i uzgodnione z Zamawiającym w trakcie opracowania dokumentacji projektowej. Generalnie zakłada się, że granicą dostawy na te media jest przestrzeń wokół kotła ograniczona ścianami budynku. W każdym wypadku układy rurociągów z mediami pomocniczymi powinny obejmować armaturę odcinającą. Granicą dostawy jest wykonanie przyłącza do istniejącej instalacji.

4.2.14 Bilans mocy elektrycznej

Wykonawca w ofercie przedstawi zapotrzebowanie na moc dla całego zakresu objętego niniejszą SIWZ w rozbiciu na poszczególne odbiorniki i poziomy napięcie.

4.3 Część budowlana

4.3.1 Pozwolenia na budowę

Zamawiający opracuje projekt budowlany i uzyska pozwolenie na budowę. Projekt budowlany powinien zawierać ekspertyzę dotyczącą możliwości wykorzystania istniejącej konstrukcji budynku do podparcia nowych instalacji, urządzeń i obiektów przykotłowych. W zakres Wykonawcy wchodzi projekt budowlany zamienny i uzyskanie pozwolenia na budowę, o ile rozwiązania Wykonawcy, będą odbiegać od rozwiązań przyjętych w projekcie budowlanym przygotowanym przez Zamawiającego, w stopniu wymagającym, według przepisów, wykonania Projektu budowlanego zamiennego.

Wykonawca jest odpowiedzialny za analizę statyczną istniejącej konstrukcji budynku głównego pod kątem możliwości zastosowania zmian konstrukcyjnych oraz dodatkowych obciążeń, wynikających z dostosowania kotła do nowego paliwa.

Niezależnie od konieczności sporządzania kolejnego wydania Projektu budowlanego, Wykonawca zweryfikuje wspomnianą powyżej ekspertyzę, wykonaną na etapie pierwotnego Projektu budowlanego przekazanego przez Zamawiającego, i w przypadku zmiany wartości i lokalizacji obciążeń przekazywanych na istniejącą konstrukcję wykona nową ekspertyzę z uwzględnieniem obciążeń i rozwiązań przyjętych ostatecznie do Projektów wykonawczych.

4.3.2 Wymagania dotyczące okresu budowy (środki zapobiegawcze w zakresie ochrony środowiska)

Wykonawca zorganizuje i przeprowadzi modernizację Kotła OB-280B oraz przebudowę budynku kotłowni zgodnie z polskim prawem i polskimi przepisami, w sposób, który zminimalizuje wpływ i uciążliwość fazy budowy dla środowiska naturalnego i funkcjonowania Elektrowni Konin.

W tym celu zakres wykonywanych przez Wykonawcę prac powinien zawierać m.in.:

- Projekt Organizacji Robót,
- Projekt Organizacji Terenu Budowy,
- Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie (BIOZ),
- Inne projekty wymagane przez miejscowe władze,

Wszelkie prace prowadzone przez Wykonawcę muszą uwzględniać wymagania określone w Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach z dnia 26.06.2019r., znak OŚ.6220.15.2019.

Wykonawca powinien wziąć pod uwagę następujące kwestie:

- Powstające w czasie budowy odpady, gromadzone będą w wyznaczonym miejscu i przekazywane do zagospodarowania, odzysku lub unieszkodliwienia zgodnie z posiadanym pozwoleniem na wytworzenie odpadów
- Nadmierne pylenie w trakcie budowy powinno być zminimalizowane
- Wszystkie urządzenia / sprzęt, które emitują hałas w fazie realizacji zamówienia powinny być odpowiednio obsługiwane, aby zminimalizować wpływ hałasu. Nie należy przekraczać dopuszczalnych wartości hałasu na terenach zabudowy mieszkaniowej: $L_{\text{zeqD}} - 50 \text{ dB}$, $L_{\text{AeqN}} - 40 \text{ dB}$. Wszystkie skargi na emisję hałasu powinny być rejestrowane przez Wykonawcę. Wykonawca zobowiązany jest do podjęcia odpowiednich działań w celu usunięcia przyczyn skargi.
- Należy zapobiegać niekontrolowanym spustom cieczy np. poprzez stosowanie odpowiednich mis, pojemników oraz posiadać odpowiednie materiały w celu natychmiastowej neutralizacji lub usunięcia ewentualnych wycieków.
- Nie wprowadzać żadnych ścieków do kanalizacji, bez uprzedniego uzgodnienia z wydziałem odpowiedzialnym za jakość odprowadzanych ścieków.

4.3.3 Obiekty budowlane

W zakresie odpowiedzialności wykonawcy wchodzi przebudowa budynku głównego w zakresie wynikającym z realizacji zadania dostosowania kotła OB-280B nr 7 do spalania biomasy.

W szczególności przebudowa obejmuje:

- Dostosowanie konstrukcji kotłowni K 7 do podparcia nowych lub wymienianych elementów kotła i instalacji przykotłowych.
- Dostosowanie podestów obsługowych w kotłowni K7 do wymienianych instalacji technologicznych.
- Rozbiórkę istniejących zasobników węglowych w bunkrowni kotła K7 i montaż na ich miejscu zasobników biomasy.
- Zabudowę zbiornika materiału inertnego w nawie nawęglania

- Budowa lub rozbiórka obiektów, instalacji, związanych z poprawą warunków ppoż. w budynku głównym elektrowni (w zakresie całej strefy ppoż), wynikających z wytycznych ekspertyzy ppoż.

4.3.4 Zagospodarowanie terenu

W ramach zagospodarowania terenu Wykonawca wykona wszelkie prace rozbiórkowe związane z przygotowaniem placu budowy oraz przebudową istniejącej infrastruktury w zakresie niezbędnym dla realizacji zadania.

Po zakończeniu prac Wykonawca uporządkuje udostępniony mu przez Zamawiającego teren budowy, tereny odkładcze oraz magazynowe.

Wykonawca będzie zobowiązany do zainstalowania tymczasowego ogrodzenia odgraniczającego teren budowy od czynnych obiektów elektrowni w taki sposób aby była zagwarantowana komunikacja wewnętrzna w ramach elektrowni z dostępem do pozostałych obiektów technologicznych. Ogrodzenie powinno być wykonane z siatki stalowej lub elementów metalowych o wysokości 1,80 m.

Wykonawca realizując zakres robót określony w zamówieniu powinien utrzymać czystość i porządek na placu budowy.

Zabrania się:

- Wytwarzania, czasowego magazynowania oraz postępowania z odpadami w sposób inny, niż to przewiduje obowiązująca Ustawa o odpadach oraz powiązane z nią rozporządzenia,
- Zanieczyszczania gleby oraz ciągów komunikacyjnych, szczególnie substancjami niebezpiecznymi np. substancjami ropopochodnymi,
- Wprowadzania do kanalizacji ścieków bez uprzedniego uzyskania zgody z wydziału odpowiedzialnego za jakość odprowadzanych ścieków,

Odpady wytworzone przez Wykonawcę zostaną wywiezione poza teren budowy i zagospodarowane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

4.4 Część instalacyjna

Nie wymaga się wykonania nowych instalacji wod-kan-HVAC. W przypadku konieczności demontażu istniejących instalacji podczas prac modernizacyjnych kotła, instalacje wod-kan-HVAC należy odtworzyć zachowując ich funkcjonalność i zgodność z obowiązującymi przepisami, w tym dotyczących instalacji przeciwpożarowych.

4.5 Układy elektryczne

Zakres układu elektrycznego obejmuje:

- Dostawę, montaż aparatury głównej i pomocniczej do istniejącej rozdzielnic 6kV potrzeb własnych P7 dla zasilania kotła K7 ,
- Dostawę, montaż rozdzielnic 0,4kV potrzeb własnych kotłowni,

- Dostawę, montaż transformatorów 6/0,4kV potrzeb własnych,
Dostawę, montaż układu prądu stałego i napięcia gwarantowanego,
- dostawę, montaż kompletnego układu napięcia gwarantowanego
- powiązania rozdzielnic z obiektem,
- dostawa, montaż instalacji gniazd remontowych,
- dostawa, montaż instalacji oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- dostawa, montaż instalacji odgromowej, uziemiającej, połączeń wyrównawczych,
- dostawa, montaż kabli zasilających, sterowniczych, itp. oraz wykonanie okablowania,
- dostawę, montaż tras kablowych,
- dostawę, montaż skrzynek przyłączeniowych oraz sterowania miejscowego,
- powiązanie z systemem DCS,
- uruchomienie i oddanie do eksploatacji,
- demontaż, utylizacja rozdzielnic 0,4kV – K7, D7, Z7, C7
- demontaż, utylizacja całego wyposażenia instalacji kotłowni tzn. instalacji oświetleniowej, instalacji gniazd remontowych, instalacji uziemień i odgromowej gospodarki kablowej,

Granice dostaw w zakresie części elektrycznej stanowią :

- Szyny główne rozdzielnic 6kV potrzeb własnych kotła P7,
- zaciski przyłączeniowe w szafach systemu DCS.

4.6 Układy AKPiA

Zakres Wykonawcy w części AKPiA obejmuje:

1. Ocenę istniejącego wyposażenia AKPiA pod kątem ilościowym i jakościowym oraz, tam gdzie to konieczne (w instalacjach pomocniczych) jego wymiana lub rozbudowa (aparatura kontrolno-pomiarowa, okablowanie, skrzynki, stojaki, szafy, konstrukcje kablowe AKPiA podlegają wymianie w całości).
2. Dostawę, montaż i uruchomienie kompletnego wyposażenia obiektowego AKPiA takiego jak:
 - a) aparaturę kontrolno-pomiarową
 - b) układy pomiarowe (np. do pomiarów fizykochemicznych pary, wody)
 - c) rurki impulsowe wraz z osprzętem niezbędnym do podłączenia aparatury pomiarowej takim jak zawory odcinające, manometryczne i zblocza zaworowe (króćce pomiarowe wraz z pierwszym odcięciem w zakresie Wykonawcy – zakres branży technologicznej)
 - d) stojaki

- e) siłowniki armatury regulacyjnej i odcinającej (armatura regulacyjna i odcinająca w zakresie Wykonawcy – zakres branży technologicznej)
 - f) skrzynki i szafy obiektowe
 - g) okablowanie obiektowe, zbiorcze, zasilające (AKPiA) i komunikacji cyfrowej [do szaf krosowych systemu automatyki bloku lub bezpośrednio do niego (tam, gdzie nie przewiduje się krosów, np. dla układów zabezpieczeń, dla kabli komunikacji cyfrowej)]
 - h) konstrukcje kablowe AKPiA
3. Dostawę i montaż szaf krosowych (dla kotła i jego instalacji pomocniczych (jw.) oraz instalacji okołoblokowych takich jak odpopielanie wraz ze zbiornikiem retencyjnym popiołu, podawanie biomasy (rozbudowa instalacji), elektrofiltr wraz z lejami, pomiary emisyjne CEMS, woda amoniakalna, sprężarkowni). W zakresie Dostawcy jest sprawdzenie połączeń pomiędzy aparaturą obiektową oraz szafami krosowymi. W przypadku dostawy szaf innych krosowe (np. zasilająco-sterujące) w zakresie Dostawcy jest również ich uruchomienie.
 4. Zaproponowanie wstępnej lokalizacji szaf krosowych w dawnym pomieszczeniu nastawni kotła K7 (budynek główny, poziom +8,00m, osie E-F / 24-27) w uzgodnieniu z Zamawiającym (Dostawcą DCS). Zamawiający (Dostawca DCS) zweryfikuje zaproponowaną lokalizację pod kątem ew. kolizji z pozostałymi urządzeniami zabudowywanymi w tym pomieszczeniu. Jeżeli będzie to konieczne zostanie wskazane inne miejsce zabudowy. Wykonawca przekaże wytyczne niezbędne do zabudowy szaf krosowych (wymiały, ciężar, zyski ciepła, sposób wprowadzania kabli do szaf, dostęp jedno/dwustronny, itp.).
 5. Algorytmy sterowań, regulacji i zabezpieczeń kotła i jego instalacji pomocniczych, ich implementacja (wraz z uruchomieniem i optymalizacją) w blokowym systemie automatyki i zabezpieczeń (blokowy system automatyki i zabezpieczeń poza zakresem dostaw Wykonawcy) oraz dostarczenie ich Zamawiającemu.
 6. Kompletny system pomiarów emisji CEMS kotła K7 wraz z podłączeniem do redundantnych serwerów istniejącego systemu emisyjnego Mikros / Mikrob wraz z niezbędnymi pracami programowymi w istniejącym systemie emisyjnym. W zakresie Dostawcy będzie wymiana istniejących serwerów systemu emisyjnego (hardware).
 7. Wyposażenie kotła w kompletny układ telewizji przemysłowej do obserwacji poziomowskazów w walczaku.
 8. Dostarczenie oprogramowania aplikacyjnego i inżynierskiego dla lokalnych układów sterowania opartych na sterownikach swobodnie programowalnych (PLC) będących w zakresie dostaw i usług i odpowiedzialności Wykonawcy, wraz z licencjami w wersji umożliwiającej użytkownikowi dokonywanie w miarę potrzeb modyfikacji programu sterującego. Zastosowanie autonomicznych układów sterowania należy uzgodnić z Zamawiającym.
 9. Dostarczenie komunikatora HART.
 10. Dostawa pakietu obliczeń eksploatacyjnych.

11. Dostarczenie Zamawiającemu schematów P&ID zgodnie z zakresem dostaw, usług i odpowiedzialności Wykonawcy.
12. Dostarczenie Zamawiającemu kompletnej dokumentacji techniczno-ruchowej dla dostarczanego przez Wykonawcę wyposażenia AKPiA, w tym również obliczeń i rysunków wykonawczych dla zastosowanych przez niego elementów spiętrzających do pomiarów przepływów.
13. Dostarczenie Zamawiającemu projektu technicznego wykonawczego AKPiA części obiektowej oraz części systemowej kotła wraz z urządzeniami i instalacjami pomocniczymi zgodnie z zakresem dostaw, usług i odpowiedzialności Wykonawcy.
14. System telewizji przemysłowej.

Granice dostaw w zakresie części AKPiA stanowią:

- Zaciski przyłączeniowe w szafach krosowych zabudowanych w budynku kotłowni (szafy w zakresie niniejszego zadania).
- Zaciski/moduły komunikacyjne nadrzędnego systemu sterowania DCS,
- Zaciski przyłączeniowe modułów I/O kompleksowego układu zabezpieczeń KUZB.
- Dla instalacji odpopielania, podawania paliwa biomasowego i elektrofiltru należy przyjąć granice na zaciskach listew w szafach krosowych (wyposażenie szaf krosowych w zakresie Wykonawcy).

Na etapie oferty Zamawiającemu zostanie podana wymagana przed dostawcą liczba I/O w nadrzędnym systemie sterowania DCS z podziałem na typy sygnałów (AI, AO, BI, BO).

Wykonawca musi uwzględnić w szafach krosowych rezerwę zacisków do podpięcia sygnałów i pomiarów dla gospodarek: odpopielania, podawania biomasy i elektrofiltru. Ilość zacisków należy uzgodnić z wykonawcami tych gospodarek.

W nadrzędnym systemie sterowania dla sygnałów obiektowych AI/AO obowiązuje standard 4...20 mA, a dla sygnałów BI/BO 24VDC. Wszystkie sygnały obiektowe, przeznaczone do podłączenia do nadrzędnego systemu sterowania bloku, muszą być wzajemnie izolowane galwanicznie.

4.7 Rozbiórki i demontaże

W zakresie Wykonawcy jest wykonanie demontaży w ramach dostosowania kotła K7 do spalania biomasy w złożu fluidalnym:

- Dolna część komory paleniskowej
- Rurosuszarki (kanały spalinowe) do młynów,
- Kanały powietrza do młynów
- Palniki pyłowe
- Pyłoprzewody,
- Palniki rozpałkowe
- Odzūżlacz wraz z przynależnymi instalacjami

- Młyny kotła K7
- Zasobniki węgla z układem podawania paliwa do młynów

Granice demontaży w dla powyższego zakresu Wykonawca uzgodni z Zamawiającym.

4.7.1 Rozbiórki i demontaże wyposażenia AKPiA

Aparatura kontrolno-pomiarowa

Obiektowa aparatura kontrolno-pomiarowa wraz z osprzętem jest co najmniej kilkudziesięcioletnia i częściowo wyeksploatowana. Możliwości jej wykorzystania są ograniczone i dotyczą w zasadzie przetworników do pomiaru ciśnień i różnicy ciśnień, po zbadaniu ich stanu technicznego. Aparatura ta nie może być stosowana w ważnych obwodach kontrolno-pomiarowych do regulacji, sterowań i zabezpieczeń, a jedynie tam, gdzie jej działanie nie jest krytyczne z punktu widzenia bezpieczeństwa i niezawodności / dyspozycyjności obiektu.

Cały osprzęt - taki jak zawory manometryczne i odcinające (w szczególności pierwsze odcięcia technologiczne do aparatury kontrolno-pomiarowej – zakres części technologicznej), zawory blokowe, rurki impulsowe, naczynia poziome - w całości przeznaczony jest do demontażu.

Skrzynki krosowe i aparaturowe, stojaki aparaturowe

Wykorzystanie istniejących skrzynek krosowych i aparaturowych oraz stojaków aparaturowych nie ma uzasadnienia technicznego ani ekonomicznego.

Wszystkie skrzynki i stojaki są przeznaczone do demontażu.

Siłowniki armatury odcinającej i regulacyjnej

Siłowniki armatury odcinającej i regulacyjnej są częściowo wyeksploatowane, starego typu, które wymagają stosowania układów stycznikowych lub zewnętrznych sterowników. Nie jest znany ich stan techniczny, w związku z tym wszystkie siłowniki, które miałyby być dalej wykorzystywane muszą przejść szczegółowy przegląd techniczny i zostać zrewitalizowane, najlepiej u producenta oraz (zalecane) doposażone w inteligentne układy sterowania. Dodatkowym ograniczeniem wykorzystania istniejących siłowników jest zmiana technologii.

Okablowanie zasilające i sygnałowe

Istniejące okablowanie zasilające i sygnałowe wraz z konstrukcjami kablowymi w całości przeznaczone jest do demontażu.

Podsumowanie

Aczkolwiek są pewne możliwości wykorzystania istniejącej aparatury kontrolno-pomiarowej oraz siłowników armatury odcinającej i regulacyjnej zalecamy zastosowanie nowych urządzeń.

4.8 System sygnalizacji pożaru

Zakres dostaw obejmuje dostawę i projekt wykonawczy kompletnej instalacji wykrywania i sygnalizacji pożaru wraz nową centralą p.poż. systemu POLON 4000. Centralka zostanie zabudowana w Nastawni Centralnej.

5 WYMAGANIA DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

5.1 Warunki dostawy

Realizacja Przedmiotu Zamówienia musi spełniać przepisy i wymagania ustalone przez prawo obowiązujące w Polsce, w tym:

- wymagania Jednostki Notyfikowanej,
- wymagania odnośnie certyfikacji – Ustawa o systemie oceny zgodności (CE) i Prawo o miarach (GUM),
- Prawo Energetyczne
- Prawo Budowlane,
- Prawo ochrony środowiska,
- inne wydane przez odnośne władze.

Wyłączną odpowiedzialność za spełnienie tych wymagań ponosi Wykonawca.

Wykonawca wypełni i przedłoży Jednostce Notyfikowanej wszelkie niezbędne formularze dotyczące układów oraz poszczególnych urządzeń ciśnieniowych i dźwigowych, co do których istnieje wymaganie powiadomienia Jednostki Notyfikowanej lub innych urzędów przed przekazaniem do eksploatacji.

Wykonawca poniesie pełną odpowiedzialność za wszelkie szkody względem Zamawiającego, powstałe z uszkodzeń ciała, ofiar śmiertelnych, strat lub uszkodzeń własności, a także opłat i kosztów mogących powstać z działalności Wykonawcy i wdrażania jego zobowiązań.

Materiały użyte przez Wykonawcę muszą być nowe a ich data produkcji nie może być starsza niż 3 lata.

5.1.1 Zapewnienie jakości

Wykonawca zrealizuje przedmiot zamówienia w oparciu o system zapewnienia jakości, który będzie bazował na normie ISO 9001 (lub innym równoważnym systemie zaakceptowanym przez Zamawiającego).

Wykonawca na etapie oferty opíše procedury związane z zapewnieniem jakości również przez podwykonawców, w tym również programy indywidualne zapewnienia jakości przez poszczególnych podwykonawców.

Wykonawca przedstawi program zapewnienia jakości i kontroli dla poszczególnych zadań wynikających z harmonogramu uszczegółowionego przez Wykonawcę, który następnie musi zostać zaakceptowany przez Zamawiającego.

5.1.2 Szkolenie

W ramach zakresu dostawy Wykonawca przeszkoli załogę Zamawiającego u producentów podstawowych urządzeń, na podobnym obiekcie będącym w eksploatacji dłużej niż 1 rok oraz na terenie budowy. Ilości osób, okresy i zakres szkolenia Wykonawca proponuje w Ofercie. Szkolenie ma na celu przygotowanie personelu do kierowania, eksploatacji oraz utrzymania ruchu wszystkich instalacji i urządzeń objętych ofertą.

Wykonawca ujmie w swojej ofercie następujący zakres szkolenia:

- szkolenie w referencyjnym zakładzie Wykonawcy i warsztatach producenta. Wykonawca określi kwalifikacje i ilość pracowników Zamawiającego, którzy będą szkoleni w referencyjnym zakładzie Wykonawcy. Dla tego personelu Wykonawca ujmie koszty szkolenia i pobytu. Szkolenie odbywać się będzie w języku polskim (lub z udziałem tłumacza).
 - szkolenie u Zamawiającego:
 - Wykłady dla pracowników Zamawiającego.
 - Wykłady prowadzone będą z użyciem audio-video oraz przygotowanych konspektów. Eksperti Wykonawcy będą oprowadzać i prowadzić szkolenie w języku polskim (lub w języku angielskim z tłumaczeniem na język polski) a wszelkie materiały szkoleniowe sporządzone zostaną w języku polskim. Uczestnikami Programu Szkoleniowego prowadzonego przez Wykonawcę będą pracownicy Zamawiającego.
- Uczestnicy szkolenia, dla zwiększenia jego efektywności powinni na ten czas być zwolnieni ze swych normalnych obowiązków.
- Szkolenie podczas Rozruchu.
 - Szkolenie musi obejmować cały personel bezpośrednio zaangażowany przy obsłudze nowych lub zmodernizowanych urządzeń w tym inżynierów systemu DCS tj. każda zmiana (w tym brygadzysta, operatorzy, specjaliści ds. utrzymania, elektrycy, automatycy etc.) będą szkoleni oddzielnie przez inżynierów rozruchu Wykonawcy.

Każde szkolenie będzie się odbywało w języku polskim lub angielskim z tłumaczeniem na język polski (materiały szkoleniowe też w języku polskim).

Wykonawca pokrywa:

- koszty wszystkich materiałów szkoleniowych, wynagrodzenie prowadzących zajęcia oraz koszty wynajmu sal i pomieszczeń,
- pełny koszt pobytu swoich przedstawicieli prowadzących szkolenie u Zamawiającego
- koszty przejazdów z hotelu na miejsce szkolenia w kraju, w którym odbywa się szkolenie) przedstawicieli Zamawiającego biorących udział w szkoleniu na obiekcie referencyjnym za granicą lub w Zakładach Wykonawcy za granicą. Pozostałe koszty podróży personelu Zamawiającego będą ponoszone przez Zamawiającego.

Wykonawca gwarantuje wystarczający czas trwania szkoleń, ich stosowną tematykę i poziom szkolenia, co wynika z wieloletniego doświadczenia Wykonawcy.

Szczegółowy program szkolenia i dokładna liczba szkolonych osób będzie przedmiotem konsultacji i ustaleń między Zamawiającym i Wykonawcą.

Szkolenie będzie obejmowało część teoretyczną i część praktyczną z preferencją części praktycznej.

Wykonawca przeszkoli pracowników/specjalistów Zamawiającego w szczególności w zakresie:

- uruchomienia/odstawienia urządzeń,
- obsługi (prowadzenia ruchu),
- konserwacji i remontów,
- wymiany części zapasowych
- bezpiecznej pracy urządzeń,
- lokalizacji i usuwania uszkodzeń,
- napraw doraźnych.

Wykonawca gwarantuje przeprowadzenie szkolenia w zakresie uprawnień wynikających z licencji i know-how.

Wszystkie szkolenia zostaną zakończone egzaminem sprawdzającym, przeprowadzonym przez stosowną komisję przy współudziale przedstawicieli Zamawiającego, potwierdzonym stosownym certyfikatem.

W przypadku oceny negatywnej Wykonawca na własny koszt przeprowadzi szkolenie uzupełniające, zakończone ponownym egzaminem sprawdzającym.

Wykonawca zobowiązuje się do przekazywania Zamawiającemu:

- Programu szkolenia personelu Zamawiającego na różnych stanowiskach pracy.
- Materiałów szkoleniowych dla personelu Zamawiającego obejmujących m.in. opis urządzeń, ich działania i funkcji, prowadzenia ruchu i eksploatacji, utrzymania i remontów itp.. w formie kopii drukowanych i zapisów na nośniku elektronicznym (w ilości odpowiadającej ilości osób szkolonych).
- Programu weryfikacji wyszkolenia personelu Zamawiającego.

5.1.3 Kompletacja dostaw

Za wszystkie dostawy na teren budowy, związane z przedmiotem Zamówienia, odpowiedzialny jest Wykonawca lub wyznaczony przez niego przedstawiciel.

Do każdej dostawy sporządzana będzie karta odbioru. Karty odbioru wraz z załączonymi uwagami i raportami przechowywane będą na budowie.

W przypadku stwierdzenia przez Wykonawcę wad bądź awarii, Wykonawca niezwłocznie powiadomi o tym fakcie Zamawiającego. Jednocześnie Wykonawca przedstawi Zamawiającemu sposób ich usunięcia.

5.1.4 Kontrola zaawansowania prac

Kontrola zaawansowania prac będzie wynikała ze szczegółowego harmonogramu prac przedstawionego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Zamawiającego.

Harmonogram prac musi być zgodny z harmonogramem głównych zadań (kamienie milowe).

Harmonogram ten należy przedstawić w ofercie, natomiast po podpisaniu umowy Wykonawca w ciągu 30 dni zaktualizuje harmonogram.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do kontroli stanu zaawansowania prac w dowolnym okresie realizacji prac. O kontroli takiej Zamawiający poinformuje Wykonawcę z jednodniowym wyprzedzeniem.

Dla rozwiązywania bieżących problemów Zamawiający będzie organizował raz w tygodniu spotkania. W czasie rozruchu Zamawiający może zmienić częstotliwość spotkań. W ramach obowiązków Wykonawcy jest uczestnictwo w spotkaniach oraz przedstawianie bieżących postępów prac, problemów, kwestii spornych. Z każdego spotkania Wykonawca sporządzi notatkę, która będzie musiała zostać zaakceptowana przez Zamawiającego.

5.1.5 Wymagania w zakresie prac konserwacyjno-remontowych

Instalacja będzie wykonana w taki sposób, aby nie pogorszyć istniejących warunków do prowadzenia prac konserwacyjno-remontowych, m.in. konieczność zachowania niezbędnych ciągów komunikacyjnych, transportowych i remontowych.

Wykonawca, przy projektowaniu urządzeń, uwzględni ogólnie oddziaływanie warunków technicznych i środowiskowych, które mogą mieć wpływ na elementy i urządzenia.

5.1.6 Gospodarka remontowa

W zakresie przedmiotu zamówienia jest dostawa i montaż urządzeń dźwigowo-transportowych niezbędnych dla obiektów i układów technologicznych zmodernizowanego kotła. W zakres wykonawstwa wchodzi urządzenia dźwigowe i remontowe obejmujące wszystkie węzły, w których masy zespołów przekraczają 100kg.

Wykonawca dla realizowanego zakresu, dostarczy dokumentację remontową zawierającą technologię remontów.

5.1.7 Części zapasowe

Wykonawca dostarczy komplet części zapasowych, stosownie do przyjętych rozwiązań oraz przewidywanej żywotności/trwałości wyposażenia kotła.

Wykonawca w ofercie zobowiązany jest podać specyfikację oraz dane o częściach zapasowych.

5.1.8 Materiały montażowe i urządzenia tymczasowe

Wykonawca dostarczy: materiały i elementy montażowe tj. materiały do montażu wszystkich instalacji. Wykonawca dostarczy niezbędne instalacje i materiały do prób (np.: próba ciśnieniowa, trawienie, dmuchanie, itp.). Wykonawca dostarczy urządzenia tymczasowe do przeprowadzenia ruchu próbnego i pomiarów gwarancyjnych.

5.1.9 Narzędzia specjalistyczne

W oferowanych dostawach będą ujęte wszelkie specjalne urządzenia i narzędzia dla prowadzenia ruchu, jak i wszelkiego typu remontów, łącznie z generalnymi. Dotyczy to także specjalistycznych urządzeń czyszczących.

Wykonawca dostarczy zestawy narzędzi specjalnych i standardowych dla dostarczanych urządzeń.

Narzędziem specjalnym jest każde narzędzie wymagane w czasie eksploatacji i remontach specyficzne dla stosowanych przez Wykonawcę rozwiązań technicznych lub:

- produkowane wyłącznie przez Wykonawcę,
- objęte patentami Wykonawcy,
- niedostępne w ogólnie występujących w Polsce sieciach handlowych.

5.2 Wymagania szczegółowe

Kocioł po modernizacji musi uwzględniać wszystkie podane kombinacje paliwowe. Wykonawca podaje dane dotyczące maksymalnego i minimalnego obciążenia, przy jakim kocioł może być eksploatowany. Wymaga się, aby spalanie biomasy nie powodowało zwiększenia zużycia powierzchni ogrzewalnych kotła na skutek erozji i korozji. Wykonawca przedstawi w ofercie środki mające na celu ograniczenie wpływu spalania biomasy na zużycie tych powierzchni. Modernizacja nie spowoduje pogorszenia innych parametrów technicznych, eksploatacyjnych, środowiskowych kotła oraz przynależnych urządzeń i instalacji pomocniczych. Oczekuje się, że przebudowa kotła zapewni spełnienie wymaganych limitów emisji. Wykonawca jest zobowiązany wykonać obliczenia bilansu cieplnego i parametrów eksploatacyjnych kotła w celu wykazania, że parametry kotła będą odpowiadać specyfikacji Wykonawcy.

5.2.1 Część technologiczno-mechaniczna

5.2.1.1 Palenisko ze złożem fluidalnym

Kocioł po modernizacji będzie pracował z paleniskiem fluidalnym o stacjonarnym złożu fluidalnym.

Ściany zewnętrzne kotła winny być zbudowane jako szczelne ściany membranowe. Ściany membranowe winny być pospawane u wytwórcy w prefabrykowane elementy (o możliwie maksymalnych wymiarach – dla skrócenia czasu montażu).

Ściany membranowe, dla zabezpieczenia przed odkształceniami i drganiami od pulsacji ciśnienia w komorze paleniskowej kotła, będą usztywnione przy pomocy poziomych belek bandażowych, związanych ze ścianami rurowymi w sposób umożliwiający swobodę dylatacji ścian (wydłużenia termiczne).

Palenisko winno być otoczone ścianami ekranowymi wykonanymi z ciągnionych rur bez szwu. Podjęte muszą być odpowiednie środki pozwalające na swobodne wydłużenie cieplne wszystkich rur.

Ukształtowanie ścian komory paleniskowej winno zapewnić równomierny rozkład temperatur na przekroju komory paleniskowej.

Rury powierzchni ogrzewalnych narażonych na korozję i erozję będą materiałowo i konstrukcyjnie przed tym zabezpieczone.

Dobór szybkości powietrza i spalin w kotle będzie taki, aby ograniczyć erozję.

Osprzęt kotłowy taki, jak szpilki mocujące izolację, uchwyty wieszakowe do stałego lub tymczasowego użytku, wsporniki podestów, włazy, otwory inspekcyjne, otwory dla zdmuchiwaczy, otwory dla przyrządów itd. winny być zmontowane i pospawane u wytwórcy tak dalece, jak to jest możliwe. Ilość spoin montażowych osprzętu i części ciśnieniowej kotła winny być zminimalizowane w takim stopniu, jak to tylko jest możliwe celem zapewnienia niezawodności pracy.

Kocioł winien być zaprojektowany tak, aby możliwy był dostęp do wszystkich rur oraz możliwość ich wymiany (remontu).

Kocioł powinien być wyposażony w postojową instalację konserwacyjną.

Wykonawca zapewni możliwość całkowitego odpowietrzenia kotła oraz całkowitego spustu wody z kotła.

Kocioł winien być całkowicie obudowany odpowiednim pokryciem z materiału izolacyjnego i pokryty na zewnątrz blachą trapezową ocynkowaną.

Ściany paleniska powinny być szczelne i mieć odpowiednie otwory technologiczne, inspekcyjne, wymagane zdmuchiwacze i otwory dla przyrządów. Włazy i otwory w strefach wysokich temperatur winny mieć wymurówkę. Jakiegokolwiek otwory w zamknięciach winny być tak zaprojektowane, aby zapewnić szczelność zamknięć.

Włazy winny mieć odpowiednią średnicę zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Otwory inspekcyjne o kształcie zapewniającym szerokie pole obserwacji powinny posiadać przeszkłone wzierniki chłodzone powietrzem zaprojektowane tak, aby umożliwić wymianę szybki podczas ruchu kotła.

Modernizacja kotła zostanie wykonana w taki sposób, aby obciążenia przenoszone na ruszt nośny kotła nie uległy zwiększeniu. Jeżeli nie będzie to możliwe, Wykonawca wykona stosowne obliczenia dla konstrukcji i zawieszek kotła i dokona odpowiednich modyfikacji.

5.2.1.2 Układ ciśnieniowy kotła

Wykonawca dokona wymiany (modernizacji) innych powierzchni ogrzewalnych kotła, jeżeli będzie wymagana ze względu na osiągnięcie określonych w SIWZ wymaganych parametrów kotła lub wymiany jw., jeżeli będzie to wynikało ze stanu technicznego potwierdzonego badaniami diagnostycznymi (pkt 4.2.2).

Wykonawca dokona oceny i wydajności instalacji wtrysków międzystopniowych i jeżeli to konieczne wykona ich modernizację.

Wykonawca dokona zabezpieczenia, o ile będzie to wymagane, powierzchni ogrzewalnych szczególnie narażonych na korozję i erozję.

Montaż będzie odbywał się zgodnie ze sporządzonym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Zamawiającego harmonogramem szczegółowym prac, w którym zostaną uwzględnione odbiory i nadzory ze strony Zamawiającego. Wykonawca zapewnia wszystkie konieczne narzędzia, sprzęt i przyrządy pomiarowe oraz materiały pomocnicze konieczne do wykonania prac.

Za przeprowadzenie badań złączy spawanych elementów ciśnieniowych, będących w zakresie Wykonawcy, odpowiedzialny jest Wykonawca.

Armatura montowana w układzie odwodnień i odpowietrzeń w modyfikowanej części ciśnieniowej kotła ma być armaturą nową sterowaną elektrycznie z układu zaproponowanego przez Wykonawcę. Zakres prac części ciśnieniowej obejmuje również ewentualne zmiany trasy istniejących rurociągów oraz zabudowę wymaganej armatury.

5.2.1.3 Układ podawania paliwa

Wykonawca wykona nowe zasobniki biomasy, które będą zabudowane w miejscu istniejących zasobników przykotłowych węgla.

Wyprowadzenie paliwa ze zbiorników będzie odbywać się poprzez podajniki ślimakowe. Biomasa będzie podawana z zasobników przy pomocy zamkniętych przenośników zgrzebłowych lub ślimakowych. Wykonawca wykona dwa zasobniki biomasy. Ze zbiorników biomasa będzie wyprowadzona przenośnikami do punktów podawania biomasy na kotle. Regulacja wydajności będzie realizowana poprzez zmianę prędkości obrotowej napędów.

Wykonawca zrealizuje kanały eksplozyjne od klap eksplozyjnych poza budynek kotłowni w celu wyprowadzenia gazów powstających podczas ewentualnego wybuchu. Konstrukcja zbiornika umożliwi jego awaryjne opróżnianie.

Zasobniki będą posiadały instalację gaśniczą oraz winny być wyposażone w instalacje zabezpieczenia przed wybuchem.

Do układu DCS będzie doprowadzony sygnał poziomu minimalnego, maksymalnego i sygnał aktualnego poziomu i ilości biomasy w każdym zasobniku oraz sygnał z zabudowanych wag zbiornikowych.

Instalacja sygnalizacji pożaru będzie włączona w istniejący system zabezpieczenia ppoż. Czynnikiem w instalacji gaśniczej będzie woda lub para wodna.

5.2.1.4 Układ powietrza do spalania

Wykonawca wykona zabudowę dodatkowego wentylatora powietrza pierwotnego (pod ruszt) wraz z kanałami powietrza.

Wykonawca dokona stosownych obliczeń i wykona modernizację lub wymianę istniejących wentylatorów powietrza wraz z dostosowaniem kanałów powietrza na potrzeby powietrza wtórnego i ewentualnie trzeciego.

Wykonawca wykona nowe podłączenia instalacji powietrza na potrzeby palników rozpalikowych.

Wentylatory nowe jak i zmodernizowane powinny posiadać margines umożliwiający normalną eksploatację w pełnym zakresie obciążeń.

5.2.1.5 Układ spalin

Wykonawca wykona kompletną instalację spalin recyrkulacyjnych z wentylatorem recyrkulacyjnym, dla odpowiedniej regulacji temperatury złoża i jako instalację redukcji NOx metodą pierwotną.

Wykonawca wykona obliczenia na drodze spalin i przedstawi założenia dla modernizacji elektrofiltru, oraz o ile będzie wymagana, wykona modernizację lub wymianę istniejącego wentylatora spalin wraz z modyfikacją kanałów spalin pod kątem nowych parametrów i urządzeń (o ile wymagana).

5.2.1.6 Układ podawania materiału złoża (materiału inertnego)

Wykonawca wykona kompletną instalację materiału inertnego doprowadzającą materiał inertny do złoża fluidalnego kotła, składającą się ze zbiornika magazynowego wraz z instalacjami do transportu materiału inertnego do komory paleniskowej z kompletnym wyposażeniem, łącznie ze stacją rozładowniczą.

5.2.1.7 Układ odprowadzenia popiołu dennego

Popiół denny zostanie odprowadzony z komory paleniskowej, poprzez zsypy wyposażone w odcięcia np. śluzy celkowe.

Popiół denny odprowadzany z paleniska fluidalnego ma być suchy i schłodzony do temperatury 50°C. Schłodzenie popiołu do bezpiecznej temperatury (poniżej 50°C) będzie wymagało użycia wody chłodzącej.

Wykonawca wykona instalację chłodzenia podajników wraz z instalacją odbioru ciepła z czynnika chłodzącego.

Wykonawca wykona instalację odprowadzenia popiołu dennego przy pomocy podajników ślimakowych i zgrzeblowych wraz z instalacją przesiewania materiału i transportu przesianego materiału inertnego do komory paleniskowej oraz zbiornikiem magazynowym popiołu dennego.

Wydajność przenośników dobrana przez Wykonawcę będzie dostosowana do maksymalnego i minimalnego wypadu popiołu dennego.

5.2.1.8 Układ redukcji NOx

Wykonawca, o ile to konieczne, dostarczy kompletny system redukcji tlenków azotu metodą wtórną typu SNCR, wraz z instalacją rozładunku, magazynowania i transportu reagenta, którym jest woda amoniakalna 24%.

Wykonawca wykona ocenę ryzyka przed wybuchem, oraz dokument zabezpieczenia przed wybuchem.

5.2.1.9 Instalacja zabezpieczenia przed korozją

Wykonawca, o ile będzie to konieczne, dobierze odpowiednią technologię, dostarczy i wykona kompletną instalację magazynowania i podawania związku chemicznego zabezpieczającą powierzchnie ogrzewalne (np. siarka, siarczany itp.) przed korozją wysokotemperaturową oraz dostarczy system monitorowania postępu korozji zagrożonych powierzchni ogrzewalnych.

5.2.1.10 Układ zdmuchiwczy wodnych i parowych

Wykonawca przeanalizuje, dostarczy i wykona instalację mycia i zdmuchiwania powierzchni ogrzewalnych w czasie ruchu kotła (o ile technologicznie wymagana).

5.2.1.11 Układy AKPiA

Układy sterowania, sterowania sekwencyjnego i układy automatycznej regulacji będą zrealizowane w nowym systemie automatyki bloku (K7-TG5). System automatyki bloku (hardware) jest poza zakresem Wykonawcy, jednak w jego zakresie są kompletne algorytmy sterowania, zgodne z zakresem dostaw i usług, oraz ich implementacja w systemie automatyki bloku.

Należy przewidzieć, co najmniej następujące układy regulacji kotła:

- ilość paliwa podawanego do kotła,
- ciśnienie pary głównej,
- poziom wody w walczaku,
- przepływ wody zasilającej,
- temperatura wody chłodzącej,
- ilość piasku podawanego do złoża,
- ilość powietrza do złoża,
- ciśnienie powietrza do złoża,
- temperatura powietrza do złoża,
- ciśnienie w komorze paleniskowej
- ilość powietrza wtórnego,
- ilość powietrza trzeciego.
- ilość spalin zawracanych do kotła,
- odprowadzenie materiału złoża
- częstotliwość pracy zdmuchiwaczy,
- praca palników olejowych.
- Inne niezbędne dla prawidłowej pracy kotła

Wykonawca dostarczy i zabuduje na kominie kotła K7 system monitoringu emisji spalin (zgodnie z wymaganiami kBAT dla dużych obiektów energetycznego spalania LCP ustanowionych Decyzją Wykonawczą Komisji (UE) 2017/1442 z dnia 31 lipca 2017r.) i zapewni dostęp winda do podestu zapewniającego dostęp do sond do poboru próbek i aparatury pomiarowej.

5.2.1.12 Armatura

Armatura zostanie dobrana z uwzględnieniem strat ciśnienia i wytrzymałości mechanicznej (materiał), będzie zapewniać funkcjonowanie i szczelność w pełnym zakresie ciśnień i temperatur roboczych.

Wymiana uszczelnienia dławnicy nie będzie wymagać demontażu armatury z obiektu.

Dla pary i wody gorącej korpusy armatury będą jednoczęściowe.

Armatura na obiegu paro-wodnym będzie zawsze spawana; wyjątki od tego wymagania mogą mieć miejsce tylko w uzasadnionych przypadkach (np. konieczność zapewnienia szybkiego demontażu) lub za zgodą Zamawiającego.

W zespołach szeregowych armatury kolejne pozycje muszą być oddzielone wstawkami dystansowymi.

Uszczelnienia będą odporne na wszystkie możliwe warunki pracy rurociągu.

Gniazda armatury parowej będą stellitowane, dopuszczalne są inne rozwiązania o niemniejszej żywotności.

Armatura o rozwiązaniu konstrukcyjnym dopuszczającym tylko jeden kierunek przepływu czynnika, będzie zaopatrzona w trwały znak (strzałkę) o tym informujący.

Kierunek obrotów zamykania armatury będzie zgodny z kierunkiem obrotu wskazówek zegara.

Armatura regulacyjna będzie zaopatrzona w miejscowe, mechaniczne wskaźniki stopnia otwarcia (zamknięcia).

Armatura regulacyjna będzie zabudowywana na rurociągach wraz z dodatkową armaturą odcinającą.

Armatura będzie zabudowana w sposób umożliwiający bezpośredni, łatwy i zgodny z przepisami BHP dostęp do niej dla obsługi ruchowej i remontowej; w razie konieczności zostaną wykonane odpowiednie podesty.

Na układach odwodnień i odpowietrzeń zostanie zainstalowana podwójna armatura.

UWAGA:

W części istniejącej wszystkich układów kotłowych, tj.: w systemie wody zasilającej, pary, wtrysków, odsalania, powietrza, oleju itd., nie przewiduje się wymiany istniejącej armatury, chyba że będzie to konieczne ze względu na prawidłowe funkcjonowanie kotła K7 pod względem technologicznym i sterowania.

Powyższe zapisy nie obejmują armatury transportu pneumatycznego popiołu dennego. W tym zakresie, jest ona wyłączona z zakresu objętego niniejszym dokumentem.

5.2.1.13 Rurociągi

Rurociągi będą tak zaprojektowane, aby uniemożliwić zestalenia się i zamarzania czynnika w przewodach (cyrkulacja, przemywanie wodą, odpowiednie spadki, brak „worków wodnych”, ewentualnie ogrzewanie).

Podparcia i zawieszenia rurociągów zostaną wykonane tak, żeby na łączone tym rurociągiem urządzenia nie były przenoszone nadmierne siły i momenty.

Gdziekolwiek na rurociągu jest to możliwe, należy stosować połączenie spawane zamiast kołnierzowego.

Rurociągi będą kładzione z zachowaniem odpowiednich spadków dla ich opróżnienia w czasie postoju. Będą również przewidziane miejsca rurociągu do jego okresowego drenażu i odpowietrzenia.

Dla utrzymania wysokiej niezawodności instalacji należy zaprojektować układ rurociągów tak, aby było możliwe wydzielenie elementów rurociągu dla ich wstępnego przeglądu.

Pierwotne elementy pomiaru natężenia przepływu w rurociągu będą instalowane na prostym jego odcinku w odległości 10 D (min. 5 D) za i 5 D (min. 2 D) przed najbliższym zaburzeniem przepływu (zmiana kierunku, armatura).

Wykonawca dostarczy protokoły obliczeń oraz rysunki wykonawcze zabudowanych w ramach modernizacji pomiarowych elementów spiętrzających tj.: kryz, dysz, elementów progowych.

Po zmontowaniu rurociągi zostaną przepłukane i oczyszczone z zewnątrz. Próba ciśnieniowa i szczelności rurociągu będzie przeprowadzona po płukaniu i oczyszczeniu, ale przed ostateczną obróbką zewnętrznej powierzchni rurociągu (malowanie, izolacja).

Próby i nastawienie zaworów i urządzeń bezpieczeństwa zostaną przeprowadzone przed oddaniem rurociągu do ruchu.

Materiały rurociągów i ich wymiary będą dobrane z odpowiednim uwzględnieniem korozji i ścieralności.

Wszędzie gdzie jest to możliwe należy stosować rury z materiałów plastycznych.

Wykonawca przeprowadzi badania złączy spawanych elementów ciśnieniowych objętych zakresem Wykonawcy wyspecyfikowane w EN12952 „Kotłowe rurociągi wodne i instalacje pomocnicze”

Wykonawca zapewni nadzór nad pracami spawalniczymi przez osobę certyfikowaną.

UWAGA:

Powyższe zapisy nie obejmują rurociągów transportu pneumatycznego popiołu dennego, które są wyłączone z zakresu objętego niniejszym dokumentem

5.2.2 Część instalacyjna

W przypadku konieczności demontażu istniejących instalacji podczas prac modernizacyjnych kotła, instalacje wod-kan-HVAC należy odtworzyć zachowując ich funkcjonalność i zgodność z obowiązującymi przepisami, w tym dotyczących instalacji przeciwpożarowych.

5.2.3 Część elektryczna

Wymagania dotyczące pomieszczeń elektrycznych.

Wykonawca przystosuje istniejące pomieszczenia rozdzielnic średniego i niskiego napięcia do przepisów obowiązujących tzn. wymieni instalacje elektryczne oraz wykona remont generalny pomieszczeń. Transformatory 6/0,4kV zasilające potrzeby własne 0,4kV kotła K7 w zlokalizowane zostaną w nowych pomieszczeniach w okolicy elektrofiltra kotła K7 na poziomie $\pm 0,00\text{m}$. Wykonawca wykona, zaadoptuje:

- pomieszczenia przeznaczone dla układu prądu stałego i napięcia gwarantowanego,
- inne pomieszczenia nie wymienione, ale zdaniem Wykonawcy konieczne dla urządzeń elektrycznych modernizowanej kotłowni, wyszczególnione w niniejszym SIWZ.

Pomieszczenia elektryczne zapewnić muszą odpowiednie warunki użytkowania i eksploatacji urządzeń elektrycznych:

- poziom zapylenia,
- wymagany zakres temperatur,
- wymagany zakres wilgotności,
- ochrona dostępu,
- bezpieczeństwo obsługi,
- ochronę pożarową.

Drzwi do pomieszczeń ruchu elektrycznego muszą posiadać te same wkładki, tak aby istniała możliwość otwarcia / zamknięcia wszystkich drzwi jednym wzorem klucza. Wzór klucza uzgodniony zostanie z Zamawiającym.

5.2.3.1 Rozdzielnica 6kV P7

Potrzeby własne 6kV kotła K7 biomasowego, przewiduje się zasilac z istniejącej rozdzielnic 6kV P7. Rozdzielnica 6kV potrzeb własnych kotła P7 zlokalizowana jest w budynku znajdującym się przed budynkiem maszynowni. Rozdzielnica P7 jest rozdzielnicą jednosystemową, dwusekcyjną, konstrukcji otwartej, typu GIPO. Rozdzielnica zasilana jest podstawowo z przynależnego transformatora odczepowego Tz5 i rezerwowo z rozdzielnic 6kV zasilania rezerwowego PR1 i PR2.

W istniejącej rozdzielnicy 6kV potrzeb własnych kotła P7 Wykonawca wymieni następującą aparaturę:

- wyłączniki małoolejowe typu SCI-4 na wyłączniki próżniowe (na innych rozdzielnicach zamontowane są wyłączniki typu VD4),
- odłączniki liniowe typu OW,
- przekładniki prądowe i napięciowe,
- przekładniki ziemnozwarciowe,
- aparaturę obwodów wtórnych (m.in. wskaźniki położenia wyłącznika, odłącznika szynowego, amperomierze, woltomierze, przyciski sterownicze, nowe przekaźniki pomocnicze, liczniki pomiaru energii, listwy zaciskowe),

W wyniku zmiany kotła K7 na kocioł biomasowy z rozdzielnicy 6kV P7 zostaną usunięte następujące napędy (oznaczone jako „będzie rezerwa”):

- a) pole nr 128 - Transformator TN7E – 400kVA
- b) pole nr 129 - Młyn węglowy K7-A – 400kW – (będzie rezerwa *)
- c) pole nr 130 - Młyn węglowy K7-B – 400kW – (będzie rezerwa *)
- d) pole nr 131 - Młyn węglowy K7-C – 400kW – (będzie rezerwa *)
- e) pole nr 132 - Zasilanie przystani – 400kW – (będzie rezerwa *)
- f) pole nr 133 - Pompa wody zasilającej nr 6 – 2000kW
- g) pole nr 134 – Pompa wody chłodzącej nr 4 – 700kW
- h) pole nr 135 – Wentylator podmuchu K7-A – 400kW
- i) pole nr 136 – Wentylator podmuchu K7-B – 400kW
- j) pole nr 137 – Zasilanie podstawowe z Tz5 – 8MVA
- k) pole nr 138 – Młyn węglowy K7-D – 400kW – (będzie rezerwa *)
- l) pole nr 139 – Pomiar napięcia
- m) pole nr 140 – Pompa wody zasilającej nr 7 – 2000kW
- n) pole nr 141 – Transformator TN12 – 1000kVA
- o) pole nr 142 – Zasilanie rezerwowe
- p) pole nr 143 – Wentylator ciągu K7-A – 1000kW
- q) pole nr 144 – Transformator Y0BHT03 - 400kVA
- r) pole nr 145 – Transformator Z0BHT01 - 800kVA
- s) pole nr 146 – Rezerwa (do zasilania nowego transformatora z rozdzielnicą K7 sekcja I) *)
- t) pole nr 147 – Transformator TN7 – 1000kVA (do zasilania nowego transformatora z rozdzielnicą K7 sekcja II) *)

u) pole nr 148 – Łącznik szyn

v) pole nr 149 – Łącznik szyn

*) – parametr aparatury zależny min. od mocy transformatora zasilającego daną rozdzielnicę - moc poszczególnych transformatorów i napędów zostanie określona przez WYKONAWCE na podstawie wymagań technologii kotłowni

Pola rezerwowe rozdzielnic 6kV zostaną wykorzystane do zasilania urządzeń elektrycznych i napędów które zdaniem Wykonawcy konieczne są do prawidłowego funkcjonowania kotła przystosowanego do spalania biomasy. Pola z nowymi odpływami mają być wykonane tak jak zmodernizowane pole nr 145. Pola z nowymi odpływami mają być wykonane, w zakresie obwodów pierwotnych w takim standardzie, jak zmodernizowane pole nr 145, natomiast w zakresie obwodów wtórnych należy dodatkowo uwzględnić zastosowanie sterownika polowego.

Podstawowe parametry techniczne aparatury w rozdzielnicy 6kV:

Wyłączniki

W rozdzielnicach 6kV, zastosowane będą wyłączniki próżniowe z napędem zasobnikowym sprężynowym zbrojonym silnikiem elektrycznym w układzie automatycznym.

Dane techniczne

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| ▪ napięcie znamionowe izolacji: | - 12 kV |
| ▪ napięcie pracy | - 6 kV |
| ▪ prąd znamionowy | - 630A, 800A,
1250 A, 1600 A |
| ▪ prąd zwarcia 1sekundowy | - 31,5 kA |
| ▪ prąd załączalny | - 80 kA |

Wyposażenie wyłącznika

Każdy wyłącznik będzie wyposażony w następujące elementy:

- cewkę załączającą;
- dwie niezależne cewki wyłączające;
- silnik zbrojenia napędu;
- mechanizm ręcznego zbrojenia napędu;
- układ antypompujący;
- przyciski ręcznego załączenia i wyłączenia;
- wskaźniki stanu wyłącznika;
- wskaźnik stanu zazbrojenia napędu;
- licznik zadziałań;

- zestaw zestyków pomocniczych;
- złącze wielostykowe.

Układ zasilania obwodów pomocniczych 220 VDC zapewni zasilanie cewek wyłączających wyłącznika z niezależnych źródeł. Przycisk załączający może spowodować załączenie tylko w pozycji „próba”. Wyłączenie przyciskiem zewnętrznym będzie możliwe w każdej pozycji członu wysuwonego.

Połączenia obwodów pomocniczych wyłącznika z obwodami zewnętrznymi będzie rozwiązywane przy pomocy złącza wielostykowego. Łącznik pomocniczy będzie miał wystarczającą liczbę zestyków dla układu sterowania i sygnalizacji bez konieczności zwielokrotniania przy pomocy przekładników.

Odłączniki

W rozdzielnicach 6kV, zastosowane będą odłączniki wewnętrzne 3 biegunowe z napędem ręcznym, blokadą elektromagnetyczną oraz łącznikiem pomocniczym. Dane techniczne:

- | | |
|---------------------------------|------------------------|
| ▪ prąd znamionowy | - 630A, 1250 A, 1600 A |
| ▪ prąd zwarcia 1sekundowy | - 31,5 kA |
| ▪ prąd załączalny | - 80 kA |
| ▪ napięcie znamionowe izolacji: | - 12 kV |
| ▪ napięcie pracy | - 6 kV |

Przekładniki prądowe

Przekładniki prądowe dobrane zostaną przy uwzględnieniu wartości prądu obciążenia pola rozdzielnic oraz warunków termicznych i dynamicznych określonych spodziewaną wartością prądu zwarcia. Przekładnia, moce, klasy dokładności i liczby przetężeniowe rdzeni przekładnika zostaną określone dla konkretnego odbioru i spełniać będą wymagania narzucone przez układy pomiarowe i zabezpieczeniowe.

Zastosowane zostaną przekładniki jednofazowe wsporcze w izolacji żywicznej z wyraźnym oznakowaniem biegunowości.

Podstawowe dane techniczne przekładników prądowych:

- | | |
|--|--------------------|
| – napięcie najwyższe dopuszczalne | 12 kV |
| – prąd znamionowy pierwotny | 50÷1500 A |
| – prąd znamionowy wtórny | 5 A |
| – parametry rdzenia pomiarowego | 10 VA/0,5/FS10 (*) |
| – parametry rdzenia zabezpieczeniowego | 5 VA/5P10 (*) |

- częstotliwość znamionowa 50 Hz

(*) – ostateczna wielkość mocy zgodnie z obliczeniami projektowymi.

Przekładniki napięciowe

Przekładniki napięciowe w polach pomiaru napięcia będą przyłączone do szyn zbiorczych za pośrednictwem bezpieczników mocy wysokiego napięcia, zapewniających wyłączanie zwarc po stronie uzwojenia wtórnego.

Ponadto komplet przekładników napięciowych zainstalowany będzie w każdym polu zasilającym od strony zasilania. Podobnie jak w polach pomiaru napięcia przekładniki te będą przyłączone do torów prądowych za pośrednictwem bezpieczników mocy wysokiego napięcia. Moc i klasa dokładności uzwojeń wtórnych przekładnika spełniać będą wymagania narzucone przez układy pomiarowe i zabezpieczeniowe.

Zastosowane zostaną przekładniki jednofazowe, trójuzwojeniowe, z jednym biegunem izolowanym, w izolacji żywicznej z wyraźnym oznakowaniem biegunowości.

Podstawowe dane techniczne przekładników napięciowych:

- napięcie najwyższe dopuszczalne 12kV
- napięcie znamionowe pierwotne $6/\sqrt{3}$ kV
- napięcie znamionowe wtórne uzwojenia pomiarowego $100/\sqrt{3}$ V
- parametry uzwojenia pomiarowego 50 VA/0,5(*)
- napięcie znamionowe wtórne uzwojenia zabezp. $100/3$ V
- parametry uzwojenia zabezpieczeniowego 25 VA/3P(*)
- częstotliwość znamionowa 50 Hz

(*) – ostateczna wielkość mocy zgodnie z obliczeniami projektowymi.

Uziemniki

Uziemniki stanowić będą stałe wyposażenie szafy i będą przystosowane do ręcznego załączania. Będą zainstalowane w polach zasilających i odpływowych od strony głowic kablowych, oraz w polach pomiaru napięcia od strony szyn zbiorczych.

Zdolność załączania prądu zwarcia taka jak zdolność wyłącznika.

Mechanizm uziemnika zapewni wysoką szybkość operacji niezależnej od działania operatora. Odpowiednie blokady mechaniczne będą stanowiły zabezpieczenie przed nieprawidłowym załączeniem.

Bezpieczniki wysokiego napięcia przekładnikowe.

Prąd znamionowy bezpiecznika będzie dobrany tak, aby zapewnić jego szybkie przepalenie przy zwarciaach po stronie wtórnej przekładnika napięciowego. Zdolność wyłączania prądu zwarcia taka jak zdolność wyłącznika. Bezpieczniki będą wyposażone we wskaźniki zadziałania.

Przekładniki ziemnozwarciowe

Pola odpływowe i zasilające będą wyposażone w przekładniki ziemnozwarciowe typu Ferranti zainstalowane na kablach przyłączonych do danego pola. Przekładniki powinny umożliwić pomiar prądu ziemnozwarciowego poniżej 1A.

A. Obwody pomocnicze

Aparatura zabezpieczeń

Rozdzielnia wyposażona zostanie w uniwersalne cyfrowe zespoły zabezpieczeń z funkcją sterownika pola typu MiCom P139 produkcji Schneider Electric, realizujące dodatkowo funkcje pomiarów, sygnalizacji i rejestracji oraz komunikujące się z systemem DCS za pośrednictwem protokołu IEC 61850

B. Urządzenia i aparatura pomocnicza

Każde pole rozdzielnic będzie wyposażone w konieczną do poprawnej pracy aparaturę:

- przekaźniki pomocnicze,
- przetworniki mocy i prądu,
- wskaźniki położenia wyłącznika,
- oświetlenie wnętrza poszczególnych przedziałów szafy,
- przyrządy pomiarowe, wskazówkowe (pola odbiorcze – amperomierze; pola pomiarowe – woltomierze; pola zasilające - amperomierze i woltomierz na zasilaniu)
- przyciski sterownicze,
- wyłączniki samoczynne, bezpieczniki,
- listwy zaciskowe,
- koryta dla rozprowadzenia obwodów okrężnych.

C. Narzędzia

Będzie dostarczony komplet narzędzi niezbędnych do prawidłowego montażu i obsługi. Zestaw narzędzi będzie obejmował co najmniej:

- odejmowane elementy napędów ręcznych do napędów uziemników i odłączników,

Wykonawca dostarczy z każdą rozdzielnicą stojak dla zestawu narzędzi.

D. Sprzęt BHP

Wykonawca wyposaży pomieszczenia rozdzielnic 6kV w szafkę sprzętu BHP, która wyposażona będzie:

- uziemiacze przenośne o parametrach zwarciovych dostosowanych do spodziewanego prądu zwarcia 3 fazowego na zasilaniu rozdzielnic i czasu jego trwania
- człony uziemiające dla poszczególnych typów pól
- tabliczki informacyjne zgodnie z PN-88/E-08501
- dielektryczne rękawice gumowe
- dielektryczne półbuty gumowe
- wskaźniki obecności napięcia
- okulary ochronne bezbarwne
- szafkę apteczną wraz z wyposażeniem
- ogrodzenie przenośne
- instrukcja udzielania doraźnej pomocy przy porażeniu prądem elektrycznym

E. Tabliczki znamionowe i oznaczenia rozdzielnic

Rozdzielnica wyposażona zostanie w tabliczki znamionowe z danymi technicznymi oraz w tabliczki identyfikacyjne rozdzielnic oraz każde jej pole, które umieszczone zostaną na każdej odprawie rozdzielnic. Wszystkie pola odprawy będą ponumerowane tak, aby w sposób jednoznaczny można by je było zidentyfikować – oznaczenie KKS i nazwa technologiczna urządzenia. W pomieszczeniu rozdzielnic, należy umieścić aktualny, czytelny schemat jednokreskowy rozdzielnic.

Opisy w języku polskim, należy wykonać na tabliczkach grawerowanych – czarne napisy na białym tle.

F. Części zamienne

Dostarczony przez Wykonawcę zestaw części zamiennych powinien obejmować co najmniej następujące elementy:

- po jednym wyłączniku każdego typu,
- przekładnik prądowy i napięciowy każdego typu,
- ogranicznik przepięć
- napęd silnikowy wyłącznika,
- po dwie cewki załączające i wyłączające każdego typu,
- komplet styków pomocniczych wyłącznika
- dwa przekaźniki zabezpieczeniowe
- cztery przekaźniki pomocnicze

- jeden komplet przycisków, lampek, wskaźników położenia

5.2.3.2 Rozdzielnice niskiego napięcia

Potrzeby własne 0,4kV kotła K7 biomasowego, przewiduje się zasilic z nowej rozdzielnicy K7. Rozdzielnica 0,4kV potrzeb własnych kotła K7 zlokalizowana zostanie w pomieszczeniu istniejącej rozdzielnicy poziom 8,00m, przy nastawni kotła K-7 osie 21-23 oraz E-F1. W rozdzielnicy K7 znajdują się odpływy dla zasilania rozdzielnic odpadów paleniskowych. Wielkość oraz ilość odpływów zostanie uzgodniona z Zamawiającym.

Rozdzielnica K7 zasilana będzie w sposób następujący:

I sekcja – zasilanie mostem szynowym z nowego transformatora*)

II sekcja – zasilanie mostem szynowym z nowego transformatora*)

Zasilania poszczególnych sekcji I i II rozdzielnicy K7 będą się wzajemnie rezerwowały i będą wyposażone w automatykę SZR i PPZ, która będzie pracowała w układzie rezerwy ukrytej.

Pole sprzęgła w I sekcji rozd. K7 wyposażone zostanie w wyłącznik natomiast w II sekcji rozdzielnicy w rozłącznik.

Pole sprzęgła z odcinaczem umożliwi pracę dwóch sekcji rozdzielnicy zasilanych z jednego transformatora.

Rozdzielnica K7 charakteryzowała się będzie następującymi parametrami technicznymi:

napięcie znamionowe.....	1000 V
częstotliwość znamionowa	50 Hz
napięcie łączeniowe	400VAC
prąd znamionowy:	
ciągły	do ... A *)
1-sekundowy	do ... kA *)
szczytowy wytrzymywany	do ... kA *)
odporność na łuk wewnętrzny	65kA/0,1s B1
system pracy rozdzielni	TN-S
układ szyn zbiorczych	L1, L2, L3, PE, N
stopień ochrony	IP40
materiał szyn	miedź
napięcie sterownicze	230 VAC
podziałka pól odpływowych:	1000 mm
podziałka pól zasilających	750, 1000 mm *)

*) – w zależności od obliczeniowej mocy zwarciowej na szynach projektowanej rozdzielnicy – parametr zależny min. od mocy transformatora zasilającego daną rozdzielnicę - moc poszczególnych transformatorów zostanie określona przez WYKONAWCE na podstawie wymagań technologii bloku.

- **Wymagania konstrukcyjne**

- (1) Rozdzielnice niskiego napięcia dostarczone będą:
 - w wykonaniu wewnętrznym, stacjonarnym,
 - Wolnostojące (podrozdzielnice mogą być również przyścienne),
 - dwuczłonowe,
 - w obudowie metalowej,
 - wieloszaflowe z wysuwnymi modułami,
 - z wydzielonym przedziałem kablowym, szynowym i bloków funkcjonalnych,
 - z odpornością na łuk elektryczny,
 - jednosystemowe,
- (2) Każda z sekcji rozdzielnicy będzie posiadać:
 - segment (szafę) zasilania podstawowego,
 - segment (szafę) sprzęgła lub segment (szafę) zasilania rezerwowego (rozdzielnice jednosekcyjne), segment pierwszy sprzęgła wyposażony w wyłącznik, drugi segment sprzęgła wyposażony co najmniej w rozłącznik (zwieracz)
 - segmenty (szafy) odbiorcze.
- (3) Segmenty zasilające i sprzęgłowe nie będą posiadały oddzielnych przedziałów przyłączowych.
- (4) Segmenty zasilania podstawowego i rezerwowego (w rozd. jednosekcyjnych) przystosowane będą do przyłącza szynowego bocznego (transformatory umieszczone zostaną w pomieszczeniu obok rozdzielnicy w osiach 23-24, E-F1) lub kablowego w zależności od sposobu zasilania danej rozdzielnicy. Segmenty sprzęgłowe przystosowane będą do przyłącza szynowego górnego.
- (5) Segmenty odbiorcze będą wyposażone w przedziały: szyn, kablowy przyłączowy, bloków funkcjonalnych.
- (6) Przedział bloków funkcjonalnych będzie wyposażony w:
 - człony wysuwne – do zasilania odbiorów silnikowych i odbiorów liniowych dużej mocy,
 - człony wtykowe rozłącznikowe – do zasilania pozostałych odbiorów liniowych.
- (7) Każdy człon wysuwny wyposażony będzie w wielobiegunowe złącza dla połączenia obwodów pierwotnych i wtórnych z listwą zaciskową, zlokalizowaną w przedziale kablowym.
- (8) Człon będzie miał trzy pozycje pracy:

- praca,
 - próba,
 - odłączony.
- (9) Wybór rodzaju pracy dokonywany będzie pokrętkiem blokowanym z mechanizmem wózka.
- (10) Przedział kablowy w wykonaniu bocznym będzie nie węższy niż 400mm. Kable wyprowadzane będą do dołu.
- (11) Przedział szyn zbiorczych zlokalizowany będzie poziomo w górnej części szafy.
- (12) W każdym segmencie rozdzielnic będzie przedział obwodów okrężnych zlokalizowany w górnej części szafy.
- (13) Ponadto:
- rozdzielnica wyposażona będzie w człony zwierająco-uziemiające z blokadą mechaniczną przed niepowołanym manewrowaniem,
 - pozostawione będzie co najmniej 15% rezerwy w formie kompletnie wyposażonych pól odpływowych dla dalszej rozbudowy,
 - będzie możliwe sterowanie zdalne wyłącznikiem w położeniu „próba”,
 - aparatura obwodów pomocniczych będzie w sposób kompletny odrutowana do listwy zaciskowej,
 - obwody pomocnicze będą przystosowane do przyjętego układu sterowania i wizualizacji w systemie DCS,
 - pozostanie możliwość rozbudowy rozdzielnic poprzez dodawanie kolejnych szaf odbiorczych.
- (14) Konstrukcja rozdzielnic zapewni bezpieczeństwo obsługi odnośnie skutków termicznych i dynamicznych zwarcia łukowego (łukoochronna).
- (15) Rozdzielnice będą zainstalowane w wydzielonym pomieszczeniu ruchu elektrycznego.
- (16) Pola zasilające silniki wyposażone będą w:
- zabezpieczenie (rozłącznik bezpiecznikowy lub wyłącznik),
 - stycznik,
 - przekaźnik termiczny (klasyczny do mocy silników 15kW i mikroprocesorowy dla mocy większej)
 - przekładnik prądu w fazie L2 (dla silników o mocy znamionowej większej niż 15 kW),
 - amperomierz ze skalą przetężeniową (dla silników o mocy znamionowej większej niż 15 kW),
 - aparaturę obwodów pomocniczych.
- (17) Pola zasilające silniki sterowane poprzez falownik wyposażone będą w:

- wyłącznik lub rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami ultraszybkimi
 - przekładnik prądu w fazie L2 (dla silników o mocy znamionowej większej niż 15 kW),
 - amperomierz ze skalą przetężeniową (dla silników o mocy znamionowej większej niż 15 kW).
- (18) Pola zasilające silniki dwukierunkowe wyposażone będą w:
- zabezpieczenie (rozłącznik bezpiecznikowy lub wyłącznik),
 - dwa styczniki,
 - przekaźnik termiczny (klasyczny do mocy silników 15kW i mikroprocesorowy dla mocy większej),
 - przekładnik prądu w fazie L2 (dla silników o mocy znamionowej większej niż 15 kW),
 - amperomierz ze skalą przetężeniową (dla silników o mocy znamionowej większej niż 15 kW),
 - aparaturę obwodów pomocniczych.
- (19) Pola zasilające odbiorniki liniowe wyposażone będą w:
- rozłącznik bezpiecznikowy tzw. wąskoprofilowy lub wyłącznik (odbioru dużej mocy),
 - przekładnik prądu w fazie L2,
 - amperomierz.
- (20) Pola zasilające drobne napędy niewymagające sterowania wyposażone będą w:
- zabezpieczenie (rozłącznik bezpiecznikowy lub wyłącznik).
- (21) Pola zasilania podstawowego oraz stycznikowe przystosowane będą do zdalnego sterowania i sygnalizacji w systemie DCS.
- (22) Szyny zbiorcze rozdzielnic oraz połączenia w obrębie aparatury obwodów głównych pól wykonane będą z wysokoprzewodzącej miedzi. Szyny oraz elementy wsporcze i mocujące zostaną tak zwymiarowane i wykonane, aby wytrzymały dynamiczne i termiczne oddziaływanie prądów zwarciovych.
- (23) Szafy rozdzielcze będą kompletnie zmontowane i wyposażone w aparaturę zabezpieczeniową, sterowniczą i pomiarową. Listwy zaciskowe instalowane w przedziale niskiego napięcia będą oznakowane, a przewody zaopatrzone w oznaczniki zakładane na obydwu końcach przewodu.. Zostaną zastosowane listwy z zaciskami sprężynowymi (bezśrubowe).
- (24) Odrutowanie będzie wykonane przewodami miedzianymi giętkimi w izolacji PVC na napięcie nie niższe niż 750V o przekroju 1,5 mm², jednak obwody przekładników prądowych będą wykonane przewodem o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm².
- (25) Na rozdzielnicy zostaną umieszczone grawerowane tabliczki opisowe:
- z danymi znamionowymi rozdzielnicy,
 - z opisem poziomu napięcia,

- z oznaczeniem rozdzielnicy,
- z oznaczeniem numeru segmentu oraz każdego członu funkcjonalnego,
- z nazwą zasilanego odbiornika z danego członu funkcjonalnego.

(26) Rozdzielnica 2-sekcyjna będzie wyposażona w dwa pola sprzęgłowe (po jednym polu sprzęgłowym w każdej sekcji) Jedno z pól sprzęgłowych będzie wyposażone w wyłącznik sprzęgłowy, a drugie pole, co najmniej, w rozłącznik sprzęgłowy (odcinacz).

(27) Rozdzielnice będą pomalowane farbą antykorozyjną

Obwody główne rozdzielnic

Wyłączniki mocy

(1) Wyłączniki w wykonaniu wysuwnym, 3-biegunowe, wyposażone w:

- zabezpieczenie od przeciążenia,
- zabezpieczenie zwarciove dwustopniowe: szybkie i selektywne,
- zabezpieczenie ziemnozwarciowe,
- wskaźnik działania w/w funkcji,
- wyzwalacz wzrostowy,
- wyzwalacz podnapięciowy,
- urządzenie przeciw pompowaniu,
- napęd silnikowy 220 VDC,
- wskaźnik położenia i licznik zadziałań,
- blokada położenia kasety wyłącznika,
- zestyk sygnalizacyjny wypadnięcia wyłącznika („TRIP”),
- zestyki pomocnicze.

Dane techniczne:

- | | |
|---|---------------------------------|
| • napięcie znamionowe izolacji: | - 1000 V |
| • znamionowe napięcie łączeniowe: | - 400 V, 690V ^{*)} |
| • częstotliwość znamionowa: | - 50 Hz |
| • prąd znamionowy ciągły: | - do ... A ^{*)} (40°C) |
| • znamionowy krótkotrwały prąd wytrzymywany 1-sek.: | - do ... kA ^{*)} |
| • znamionowy prąd szczytowy wytrzymywany: | - do ... kA ^{*)} |
| • znamionowy prąd wyłączalny: | - do ... kA ^{*)} |
| • temperatura otoczenia: | - -5°C ÷ +40°C |
| • stopień ochrony | - IP40 |

- napięcie pomocnicze obwodów sterowania: - 230 VAC
- zestyki pomocnicze: - 3z+3r

*) – w zależności od obliczeniowej mocy zwarciowej na szynach projektowanej rozdzielnicy – parametr zależny min. od mocy transformatora zasilającego daną rozdzielnicę - moc poszczególnych transformatorów zostanie określona przez WYKONAWCE na podstawie wymagań technologii bloku.

- (2) Kasety wyłączników będą umożliwiać, po uprzednim wysunięciu wyłącznika, wsunięcie członu uziemiającego wyposażonego w blokadę mechaniczną przed niepowołanym manewrowaniem w celu uziemienia ochronnego danej części rozdzielnicy.

Wyłączniki silnikowe i wyłączniki kompaktowe

- (1) Wyłączniki 3-biegunowe, wyposażone w:

- zabezpieczenie od przeciążenia,
- zabezpieczenie zwarciowe,
- zabezpieczenie przed pracą niepełnofazową,
- wskaźnik położenia,
- zestyki pomocnicze.

Dane techniczne:

- napięcie znamionowe izolacji: - 1000 V
- znamionowe napięcie łączeniowe: - 400 V, 690 V *)
- częstotliwość znamionowa: - 50 Hz
- prąd znamionowy ciągły: - do ... A *)
- znamionowy krótkotrwały prąd wytrzymywany 1-sek.: - do ... kA *)
- znamionowy prąd szczytowy wytrzymywany: - do ... kA *)
- znamionowy prąd wyłączalny: - do ... kA *)
- temperatura otoczenia: - -5°C ÷ +40°C
- stopień ochrony: - IP40
- napięcie sterownicze: - 230 VAC
- zestyki pomocnicze: - 2z+2r

*) – w zależności od obliczeniowej mocy zwarciowej na szynach projektowanej rozdzielnicy – parametr zależny min. od mocy transformatora zasilającego daną rozdzielnicę - moc poszczególnych transformatorów zostanie określona przez WYKONAWCE na podstawie wymagań technologii bloku.

Rozłączniki bezpiecznikowe



SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA
Przystosowanie kotła węglowego K-7 w Elektrowni Konin
do wyłącznego spalania biomasy wraz z niezbędną infrastrukturą

- 3-biegunowe,
- pozycja 0-1,
- przeznaczone do współpracy z wkładkami bezpiecznikowymi mocy typu gG, aM, gR,
- ze wskaźnikiem optycznym zadziałania bezpieczników,
- z zestykami pomocniczymi.

Dane techniczne:

- | | | |
|-----------------------------------|---|----------------------------|
| • napięcie znamionowe izolacji: | - | 1000 V |
| • znamionowe napięcie łączeniowe: | - | 400 V, 690 V ^{*)} |
| • częstotliwość znamionowa: | - | 50 Hz |
| • prąd znamionowy ciągły: | - | do ... A ^{*)} |
| • znamionowy prąd zwarciov: | - | do ... kA ^{*)} |
| • temperatura otoczenia: | - | -5°C ÷ +40°C |
| • stopień ochrony | - | IP40 |
| • zestyki pomocnicze: | - | 2z+2r |

^{*)} – w zależności od obliczeniowej mocy zwarciov na szynach projektowanej rozdzielnicy – parametr zależny min. od mocy transformatora zasilającego daną rozdzielnicę - moc poszczególnych transformatorów zostanie określona przez WYKONAWCĘ na podstawie wymagań technologii bloku.

Styczniki

- przystosowane do bezpośredniego załączania silników o normalnym i ciężkim rozruchu,
- próżniowe lub powietrzne.

Dane techniczne:

- | | | |
|-----------------------------------|---|----------------------------|
| • napięcie znamionowe izolacji: | - | 1000 V |
| • znamionowe napięcie łączeniowe: | - | 400 V, 690 V ^{*)} |
| • częstotliwość znamionowa: | - | 50 Hz |
| • prąd znamionowy ciągły: | - | do ... A ^{*)} |
| • kategoria użytkowania: | - | AC3, AC4 |
| • napięcie pomocnicze: | - | 230 V, 50 Hz |
| • minimalna liczba operacji: | - | 10 ⁶ |
| • temperatura otoczenia: | - | -5°C ÷ +40°C, |
| • zestyki pomocnicze: | - | 2z+2r. |

^{*)} – dobrać do parametrów rozdzielnicy i odbioru

Mikroprocesorowe zabezpieczenie silników

Dane techniczne:

- Funkcje zabezpieczeniowe: -
- zabezpieczenie nadprądowe bezzwłoczne
- człon termiczny – model cieplny
- zabezpieczenie od asymetrii obciążeń
- zanik napięcia zasilania
- praca niepełnofazowa
- nadmierna temperatura silnika
- (współpraca z czujnikami PTC)
- ziemnozwarciowe
- znamionowe napięcie pomocnicze przełącznika: - 230VAC, 220VDC
- pomiar prądu w zakresie częstotliwości - 10 - 1000Hz,
- znamionowy prąd strony pierwotnej przełącznika: - 5÷50A –przez podłączenie, bezpośrednio; rozszerzany przez przekładniki x/5A
- Zakres czasu wyłączania przy 6xIB - 1-40 s
- komunikacja z obiektem chronionym programowalne przełączniki wyjściowe
- inne funkcje przełącznika - pomiar prądów fazowych

Przełączniki termiczne

- przystosowane do pracy z dobranymi stycznikami.

Dane techniczne:

- napięcie znamionowe izolacji: - 1000 V
- znamionowe napięcie robocze: - 400 V, 690 V *)
- częstotliwość znamionowa: - 50 Hz
- prąd nastawczy: - do ... A *)
- temperatura otoczenia: - -5°C ÷ +40°C



SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA
Przystosowanie kotła węglowego K-7 w Elektrowni Konin
do wyłącznego spalania biomasy wraz z niezbędną infrastrukturą

- zestyki pomocnicze: - 1z+1r

*) – dobrać do parametrów rozdzielnic i odbioru

Przekładniki prądowe

- w obudowach wykonanych z materiałów trudnopalnych.

Dane techniczne:

- napięcie znamionowe izolacji: - 1000 V,
- znamionowe napięcie robocze: - 400 V, 690 V *)
- częstotliwość znamionowa: - 50 Hz,
- znamionowy prąd strony pierwotnej: - do ... A *)
- znamionowy prąd strony wtórnej: - 5 A,
- klasa dokładności: - 1,
- moc znamionowa: - 1÷20 VA,
- współczynnik bezpieczeństwa - FS5,
- znamionowy krótkotrwały prąd wytrzymywany 1-sek.: - do ... kA *)
- znamionowy prąd szczytowy wytrzymywany: - do ... kA *)
- temperatura otoczenia: - -5°C ÷ +40°C

*) – w zależności od obliczeniowej mocy zwarciowej na szynach projektowanej rozdzielnic – parametr zależny min. od mocy transformatora zasilającego daną rozdzielnicę - moc poszczególnych transformatorów zostanie określona przez WYKONAWCĘ na podstawie wymagań technologii bloku.

Obwody wtórne rozdzielnic

Automatyka przełączania zasilania

- (1) Automatyka SZR i PPZ rozdzielnic zrealizowana będzie w oparciu o automat przełączania zasilania w układzie z rezerwą ukrytą wykonany w technice mikroprocesorowej typu AZRS.
- (2) Automat realizować będzie następujące podstawowe funkcje:
 - SZR synchroniczny bezprzerwowy (szybki),
 - SZR wolny,
 - PPZ synchroniczny bezprzerwowy,
 - PPZ wolny.
- (3) Rodzaj wykonywanych przełączeń zależy od warunków napięciowych oraz od wyboru poszczególnych cykli dokonywanych w trybie nastaw automatu. Jeżeli przełączenia

synchroniczne bezprzerwowe będą nieudane to przełączenie zostanie zakończone w cyklu wolnym.

- (4) Automat umożliwi rejestrację zdarzeń istotnych do działania automatu i całego układu przełączania zasilania.
- (5) Jeżeli wystąpi taka potrzeba to będą zastosowane przekładniki napięciowe w celu dopasowania poziomu napięcia rozdzielni do potrzeb automatu.

Obwody zabezpieczeń

- (1) Pola zasilania podstawowego i pole sprzęgła zabezpieczone będą przez:
 - zabezpieczenie będące integralnym wyposażeniem wyłącznika.
- (2) Pola odpływowe rozłącznikowe zabezpieczane będą:
 - od zwarć i przeciążeń przez wkładki bezpiecznikowe.
- (3) Pola odpływowe silnikowe, zabezpieczane będą:
 - od zwarć przez wkładki bezpiecznikowe,
 - od przeciążeń przez przekaźniki termobimetalowe,
 - lub od zwarć i przeciążeń przez wyłączniki silnikowe.
- (4) Zastosowano ponadto ochronę od przepięć łączeniowych i spowodowanych wyładowaniami atmosferycznymi w postaci ochronników przeciwprzepięciowych zainstalowanych w polach zasilania podstawowego.

Obwody sterowania

- (1) Sterowanie poszczególnymi urządzeniami (polami rozdzielnic) będzie realizowane bezpośrednio z DCS za pomocą sygnałów dwustanowych.
- (2) W przypadku sterowania wyłączeniem awaryjnym ze skrzynki sterowania lokalnego sygnały sterujące (z przycisku) będą włączone wprost w układ sterowania danego urządzenia pola. Układ sterowania będzie zaprojektowany w ten sposób, że wyłączenie awaryjne lokalne będzie odbywało się całkowicie niezależnie. Informacja o użyciu przycisku awaryjnego wyłączenia odwzorowana zostanie w systemie DCS.
- (3) Przewiduje się następujący sposób sterowania polami rozdzielnic 0,4 kV:
- (4) pola zasilania podstawowego:
 - z nastawni poprzez system DCS i automat SZR/PPZ (załączenie i wyłączenie),
 - przez układ zabezpieczeń w polu (wyłączenie),
 - przez stronę SN (wyłączenie),
 - miejscowo z rozdzielnic (załączenie w pozycji „próba”, wyłączenie),

pole sprzęgła:

- z nastawni poprzez system DCS i automat SZR/PPZ (załączenie i wyłączenie),

- przez automat SZR/PPZ (załączenie i wyłączenie),
- przez układ zabezpieczeń w polu (wyłączenie),
- miejscowo z rozdzielnic (załączenie w pozycji „próba”, wyłączenie),

poła silnikowe:

- z nastawni przez system DCS (załączenie, wyłączenie),
- przez układ zabezpieczeń w polu (wyłączenie),
- miejscowo, (tylko tam gdzie jest to wymagane osobnymi przepisami) ze skrzynki sterowania lokalnego przy silniku (-wyłączenie awaryjne).

Obwody pomiarowe

(1) W rozdzielnicach 0,4 kV, przewiduje się realizację następujących pomiarów lokalnych:

- w polach zasilania podstawowego - pomiar napięcia od strony zasilania i na szynach zbiorczych oraz prądu w 3 fazach,
- w polu sprzęgła – pomiar prądu w 1 fazie,
- w polach odpływowych rozłącznikowych – pomiar prądu w 1 fazie,
- w polach odpływowych silnikowych – pomiar prądu w 1 fazie (napędy o mocy powyżej 15 kW).

Mosty szynowe

Połączenia między sekcjami rozdzielnic, oraz przyłącza do transformatorów i mostów zasilających zostaną wykonane szynoprzewodami o następujących danych technicznych:

- | | |
|--------------------------------|---|
| ▪ znamionowe napięcie robocze: | - 400 V, |
| ▪ częstotliwość znamionowa: | - 50 Hz, |
| ▪ prąd znamionowy: | - 1250, 1500 A, 2000 A lub większe dostosowane do mocy transformatora |
| ▪ znamionowy krótkotrwały prąd | - 50 kA, |
| wytrzymywany 1-sek.: | |
| ▪ znamionowy prąd szczytowy | - 110 kA, |
| wytrzymywany: | |
| ▪ sposób montażu: | - dowolny, |
| ▪ układ: | - TN-C (L1, L2, L3, PEN) |
| ▪ temperatura otoczenia: | - +5 °C ÷ +40 °C, |
| ▪ stopień ochrony: | - IP40. |

A. Uziemienia

Sieć 230/400V jest uziemiona i pracuje w układzie TN-C-S.

Rozdzielnice wyposażona będą w system pięcioszynowy (L1, L2, L3, N, PE).

Główny przewód ochronny stanowił będzie płaskownik miedziany prowadzony bezpośrednio na konstrukcji rozdzielnic. Po obu stronach rozdzielnic przewody N i PE będą zwarte i podłączone do ogólnego systemu uziemień.

Rozdzielnice powinny być przystosowane do zakładania uziemiaczy przenośnych na szyny w polach zasilających przed wyłącznikami i od strony zasilania.

B. Narzędzia

Wraz z rozdzielnicą będzie dostarczony komplet narzędzi niezbędnych do prawidłowego montażu i obsługi. Zestaw narzędzi będzie obejmował, co najmniej:

podnośnik wózkowy do obsługi członów wysuwnych,

uchwyty do wymiany wkładek topikowych bezpieczników mocy.

Wykonawca dostarczy z każdą rozdzielnicą stojak dla zestawu narzędzi.

C. Sprzęt BHP

Wykonawca wyposaży pomieszczenia rozdzielnic 0,4kV w szafkę sprzętu BHP, która wyposażona będzie:

- uziemiacze przenośne o parametrach zwarciovych dostosowanych do spodziewanego prądu zwarcia 3 fazowego na zasilaniu rozdzielnic i czasu jego trwania,
- członów uziemiające dla poszczególnych typów członów wysuwnych
- tabliczki informacyjne zgodnie z PN-88/E-08501,
- dielektryczne rękawice gumowe,
- dielektryczne półbuty gumowe,
- wskaźniki obecności napięcia,
- okulary ochronne bezbarwne,
- szafkę apteczną wraz z wyposażeniem,
- ogrodzenie przenośne,
- instrukcja udzielania doraźnej pomocy przy porażeniu prądem elektrycznym.

Ilość kompletów wyposażenia powinna zostać dobrana w taki sposób, aby możliwe było przeprowadzenie bezpiecznej pracy na co najmniej n-2 rozdzielnicach zabudowanych w pomieszczeniu, lecz nie mniej niż 1.

D. Tabliczki znamionowe i oznaczenia rozdzielnic

Rozdzielnice wyposażone zostaną w tabliczki znamionowe z danymi technicznymi oraz w tabliczki identyfikacyjne rozdzielnic oraz każda jej szafę, które umieszczone zostaną na każdej szafie rozdzielnic. Wszystkie pola odpływowe będą ponumerowane tak, aby w sposób jednoznaczny można by je było zidentyfikować – oznaczenie KKS i nazwa technologiczna urządzenia. W pomieszczeniu rozdzielnic, należy umieścić aktualny, czytelny schemat jednokreskowy rozdzielnic. Opisy w języku polskim, należy wykonać na tabliczkach grawerowanych – czarne napisy na białym tle.

E. Części zamienne

Dostarczony przez Wykonawcę zestaw części zamiennych powinien obejmować co najmniej następujące elementy:

- po jednej kompletnie wyposażonej kasie (człon wysuwny) każdego typu,
- przekładniki prądowe i napięciowe każdego typu,
- napęd silnikowy wyłącznika,
- po dwie cewki załączające i wyłączające każdego typu.
- komplet styków pomocniczych wyłącznika
- dwa przekaźniki zabezpieczeniowe
- cztery przekaźniki pomocnicze

jeden komplet przycisków, lampek wskaźników położenia

Próby typu

Dostarczona rozdzielnica będzie posiadała protokoły badań typu. Badania typu powinny obejmować pełen zakres prób wymienionych w punktach a, b, c, d, e, f, g, j, m działu 6 normy PN-EN 60271-200:2007. Metodyka badań wg normy PN-EN 62271-1:2009 oraz PN-EN 62271-1:2009/A1:2011. Badania poziomu izolacji napięciem udarowym piorunowym, próby zwarcia prądem 1- sekundowym i szczytowym, oraz badania rozdzielnic w warunkach łuku powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego. Badania powinny być przeprowadzone przez renomowaną jednostkę badawczą.

Pozostałe protokoły badań

Następujące aparaty i urządzenia zainstalowane w rozdzielnicy będą posiadały indywidualne protokoły badań dotyczące danego aparatu / urządzenia, które będą potwierdzały wymagane parametry znamionowe:

- wyłączniki,
- przekładniki prądowe,
- przekładniki napięciowe,
- zespoły zabezpieczeń,
- urządzenia pomiarowe,
- inne aparaty i urządzenia – w uzgodnieniu z Zamawiającym.

Badania w zakładzie Producenta, przygotowanie produkcji, proces produkcyjny

Producent zgodnie z wewnętrznym systemem jakości przeprowadzi kontrolę wejściową wszystkich elementów rozdzielnicy. W cyklu produkcyjnym będą wykonane badania międzyoperacyjne, a w szczególności badania powłok antykorozyjnych. Zamawiający będzie mógł brać udział w w/w badaniach oraz będzie mógł przeprowadzać inspekcje cyklu produkcyjnego.

Po zakończeniu montażu Producent przeprowadzi badania wyrobu, obejmujące zakres badań wymienionych w normie PN-EN 62271-1:2009 oraz PN-EN 62271-1:2009/A1:2011.

Badania pomontażowe

Badania pomontażowe w miejscu zainstalowania powinny obejmować co najmniej:

- sprawdzenie poziomu izolacji obwodów głównych napięciem o częstotliwości sieciowej,
- pomiar rezystancji izolacji obwodów głównych i pomocniczych,
- pomiar czasu zamknięcia i otwarcia styków głównych wyłączników,
- pomiar elementów składowych układów zabezpieczeń,
- sprawdzenie i kalibracja układów pomiarowych,
- próby funkcjonalne wszystkich elementów rozdzielnicy, w tym układów zabezpieczeń i pomiarów, blokad mechanicznych i zamkowych,
- potwierdzenie zamykności członów wysuwnych,
- próbę napięciową szyn z zamkniętymi wyłącznikami w pozycji "praca".

Przekazanie rozdzielnicy Zamawiającemu

Przekazanie rozdzielnic Zamawiającemu będzie miało miejsce zgodnie z warunkami kontraktu, przy czym warunkiem niezbędnym do rozpoczęcia procedury przekazania powinno być potwierdzenie przez Zamawiającego otrzymania kompletu protokołów z wyżej wymienionych prób i badań.

Wykonawca dostarczy także instrukcję eksploatacji i konserwacji rozdzielnic.

5.2.3.3 Transformatory rozdzielcze

Transformatory zostaną dobrane według bilansu mocy Wykonawcy*)

Wszystkie transformatory rozdzielcze 6/0,4 kV będą:

- transformatorami trójfazowymi,
- typu suchego,
- w izolacji żywicznej,
- z uzwojeniami Cu/Cu
- wyposażone w zabezpieczenie łukochronne,
- w wykonaniu wewnętrznym,

Dane techniczne:

- | | | |
|--|---|--|
| ▪ najwyższe napięcie urządzenia: | - | 7,2 kV, |
| ▪ znamionowe krótkotrwałe napięcie probiercze: | - | 20 kV, |
| ▪ znamionowe napięcie probiercze piorunowe: | - | 40 kV, |
| ▪ napięcie znamionowe górne: | - | 6,3 kV, |
| ▪ napięcie znamionowe dolne: | - | 400 V, |
| ▪ moc znamionowa: | - | 800kVA, 1000 kVA, 1250kVA
lub większa wynikająca z
bilansu mocy. |
| ▪ przekładnia znamionowa: | - | $(6300 \pm 2 \times 2,5\%) / 400 \text{ V/V}$, |
| ▪ regulacja napięcia: | - | bez obciążenia, |
| ▪ częstotliwość znamionowa: | - | 50 Hz, |
| ▪ napięcie zwarcia: | - | 6%, |
| ▪ grupa połączeń: | - | Dyn5, |
| ▪ chłodzenie: | - | naturalne, |
| ▪ wykonanie: | - | wewnętrzne, |



SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA
Przystosowanie kotła węglowego K-7 w Elektrowni Konin
do wyłącznego spalania biomasy wraz z niezbędną infrastrukturą

- | | |
|--------------------------------------|-------------------|
| ▪ materiał uzwojeń: | - Cu/Cu |
| ▪ temperatura otoczenia: | - +5 °C ÷ +40 °C, |
| ▪ obudowa rozbieralna: | - IP21, |
| ▪ zabezpieczenie: | - termiczne, |
| | - łukochronne, |
| ▪ klasa izolacji (ciepłoodporności): | - F |

Warunki pracy

Transformatory będą dostosowane do pracy ciągłej. Będą wytrzymywać krótkookresowe piki obciążeń przy uruchomieniu silników o mocy do 160 kW.

Warunki napięciowe

Transformatory będą przystosowane do trwałej pracy przy napięciu zasilającym o 10% większym od znamionowego dla danego położenia zaczeów przy mocy znamionowej oraz do pracy o napięciu zasilającym większym o 40% przez 5 sekund.

Regulacja napięcia

Uzwojenie GN będzie wyposażone w 5 zaczeów, umożliwiających korektę przekładni w granicach $\pm 2 \times 2,5\%$ w stanie beznapięciowym. Transformatory będą tego samego typu, będą identyczne wykonanie oraz będą wzajemnie zamienne.

Wytrzymałość zwarciowa

Transformatory będą wytrzymywać mechanicznie i termicznie skutki zwarć między fazami oraz doziemnych, uwzględniając następujące wielkości po stronie GN:

- | | |
|--|------------------------------|
| ▪ prąd zwarciowy cieplny zastępczy 1-sek.: | - 31,5 kA, |
| ▪ prąd zwarciowy udarowy: | - 80 kA, |
| ▪ przewidywany czas zwarcia: | - 1 s, |
| ▪ chłodzenie: | - AN (powietrzem naturalne). |

Izolacja

Izolacja wykonana będzie żywicą epoksydową.

Rozwiązania konstrukcyjne

Transformatory będą umieszczone w obudowach metalowych, zapewniających stopień ochrony co najmniej IP21 oraz wytrzymałość na działanie łuku elektrycznego zgodnie z normą PN-E-05163 dla klasy A2.

Obudowa będzie montowana na wózku z przestawianymi kołami dla umożliwienia przesuwania w dowolnym kierunku.

Zaciski GN będą dostosowane do przyłączenia kabli zasilających. Obudowa oraz zaciski DN będą wykonane w ten sposób, aby możliwe było bezpośrednie przybudowanie transformatora do rozdzielnicy niskiego napięcia i połączenia szynowego z polem zasilającym. Zastosowane będzie naturalne chłodzenie powietrzne wewnątrz i na zewnątrz obudowy. Transformator będzie wyposażony w uchwyty do podnoszenia.

Części zamienne

Transformatory będą dostarczone z co najmniej następującymi częściami zamiennymi:

- kompletny zacisk GN,
- kompletny zacisk DN,
- komplet czujników termometrycznych wszystkich typów.

Próby typu i wyrobu

Jeden transformator każdej wielkości będzie poddany próbie typu a wszystkie pozostałe zostaną poddane próbie wyrobu oraz dodatkowym badaniom wg normy IEC 60076-11 lub PN-EN 60076-11. Próby typu i dodatkowe badania mogą być pominięte, pod warunkiem przedstawienia pozytywnych wyników badań na identycznych typach wyprodukowanych transformatorów.

Badania odbiorcze u producenta

W czasie prób fabrycznych odbiorowych u producenta będą sprawdzone m.in. następujące parametry transformatorów:

- (1) straty jałowe, obciążeniowe oraz straty całkowite,
- (2) przekładnia znamionowa transformatora,
- (3) napięcie zwarcia.

Próby pomontażowe u Zamawiającego

Po zainstalowaniu transformatorów, zostaną przeprowadzone próby pomontażowe w zakresie wcześniej uzgodnionym z Zamawiającym i obejmujące co najmniej następujące badania:

- (1) pomiar rezystancji izolacji uzwojeń,

- (2) sprawdzenie grupy połączeń,
- (3) sprawdzenie kalibracji czujników temperaturowych.

Zgodność z normami

Transformatory suche wg PN-EN 60076-11 lub IEC 60076-11

5.2.3.4 Podrozdzielnie 0,4kV potrzeb własnych kotłowni

Wykonawca zaprojektuje, dostarczy i zainstaluje kompletne rozdzielnice 0,4 kV o prądzie znamionowym szyn zbiorczych 630A (dopuszcza się zastosowanie rozdzielnic o prądzie znamionowym 400A, jeżeli wynika to z bilansu mocy) wraz z odpowiednimi konstrukcjami posadowczymi. Dokładana ilość oraz rozmieszczenie rozdzielnic zostanie sprecyzowana w trakcie prac projektowych wykonywanych przez Wykonawcę i będzie zależna od rozmieszczenia odbiorników elektrycznych.

Rozdzielnice spełniać będą wymagania przedstawione w punkcie dotyczącym rozdzielnic niskiego napięcia, z uwzględnieniem następujących wartości:

- Prąd znamionowy szyn zbiorczych 630 A
- Prąd znamionowy segmentów 630 A
- Prąd zwarciový cieplny zastępczy 1sek 35 kA
- Prąd zwarciový udarowy 80 kA
- Stopień ochrony dostosowany do warunków panujących w miejscu zainstalowania.

Każda kompletna rozdzielnica składać się będzie z jednej lub dwóch sekcji w skład których będą wchodziły:

- segment zasilania podstawowego i rezerwowego wyposażony w:
 - o dwa rozłączniki wyposażone w blokadę mechaniczną uniemożliwiającą ich jednoczesne załączenie,
 - o przekładniki prądowe w 3 fazach w polu zasilania i w 1 fazie w polu sprzęgła,
 - o pomiar napięcia od strony zasilania i na szynach rozdzielnic,
 - o ogranicznik przepięć,
 - o aparaturę obwodów pomocniczych,
 - o segmenty odbiorcze.

5.2.3.5 Układ prądu stałego i napięcia gwarantowanego

Wykonawca zaprojektuje, dostarczy i zainstaluje kompletny układ prądu stałego 220VDC oraz napięcia gwarantowanego 230/400VAC dla zasilania układów zabezpieczeń, automatyki i napędów technologicznych, zwany dalej „System I napięcia gwarantowanego”

oraz drugi niezależny układ napięcia gwarantowanego 230/400VAC dla zasilania instalacji oświetlenia awaryjnego, zwany dalej „System II napięcia gwarantowanego”.

Dwa systemy napięcia gwarantowanego składać się będą z następujących elementów, które szczegółowo zostaną opisane dalej:

- system I napięcia gwarantowanego
 - dwie wzajemnie się rezerwujące baterie 220VDC
 - dwa zasilacze buforowe 220VDC
 - dwusekcyjna rozdzielnica 220VDC (sekcje połączone sprzęgłem)
 - dwa wzajemnie rezerwujące się UPSy 230/400VAC współpracujące z układem Static Switch i rozdzielnicą 230/400VAC dla zasilania układów automatyki i zabezpieczeń
 - UPS 230/400 VAC wraz z rozdzielnicą 230/400 VAC dla zasilania napędów technologicznych
- system II napięcia gwarantowanego
 - falownik 220VDC / 230/400VAC zasilany z istniejącej rozdzielnicy 220VDC RPS oraz rezerwowo z rozdzielnicy 0,4kV potrzeb własnych kotła K7,
 - rozdzielnica 230/400 VAC dla zasilania instalacji oświetlenia awaryjnego

UPSy systemu I napięcia gwarantowanego nie będą posiadały dedykowanych baterii, ale będą zasilane z rozdzielnicy 220VDC wchodzącej w skład systemu.

Zarówno układ prądu stałego, jak i napięcia gwarantowanego Wykonawca powinien zaprojektować w taki sposób aby spełniał następujące wymagania:

- rozdzielenie układów zasilania napędów technologicznych, układów zasilania automatyki, zabezpieczeń i sterowania od układów zasilania instalacji oświetlenia awaryjnego
- zapewnienie dwóch niezależnych źródeł zasilania dla układów automatyki, zabezpieczeń i sterowania.
- zastosowanie systemu identyfikacji i lokalizacji doziemień w sieci 220 VDC systemu.

A. System I napięcia gwarantowanego – zasilanie układów zabezpieczeń, automatyki i napędów technologicznych

Dla zasilania napędów technologicznych kotłowni zainstalowany zostanie układ prądu stałego 220 VDC oraz napięcia gwarantowanego 230/400VAC składający się z następujących elementów, który zbilansuje, dobierze, dostarczy i zabuduje Wykonawca:

- dwa zasilacze buforowe 220 VDC
- dwusekcyjna rozdzielnica 220 VDC
- dwie wzajemnie się rezerwujące baterie 220 VDC

- dwa wzajemnie rezerwujące się UPSy 230/400 VAC współpracujące z układem przełączania zasilania przez Static Switch i rozdzielnicą 230/400 VAC dla zasilania układów automatyki i zabezpieczeń.
- UPS 230/400VAC wraz z rozdzielnicą 230/400VAC dla zasilania napędów technologicznych.

Zasilacze buforowe

Zasilacze dobrane zostaną przez Wykonawcę do współpracy z bateriami 220VDC oraz zasilania rozdzielnic głównej 220VDC. Każdy z zasilaczy pracować będzie na jedną sekcję rozdzielnic głównej 220VDC i dzięki układowi ręcznego przełączania zasilania, będzie mógł być zasilany z obu sekcji rozdzielnic 0,4kV potrzeb własnych kotła.

Dane techniczne zasilacza:

- napięcie zasilania – 3 x 400VAC +10%, - 15%
- częstotliwość napięcia zasilającego – 50 Hz
- napięcie znamionowe wyjściowe – 220 VDC
- regulacja napięcia stałego $\pm 30\%$
- prąd znamionowy wyjściowy – określi Wykonawca
- ograniczenie prądu ładowania baterii 0 - In
- sprawność >93%

Zasilacz będzie w stanie naładować baterię do 90% nominalnej wartości w czasie 6 godzin po całkowitym rozładowaniu baterii.

Zasilacz buforowy wyposażony zostanie w rejestrator pracy i stanów awaryjnych. Sygnały alarmowe zasilacza wprowadzone będą do Systemu Zdalnego Nadzoru i Sterowania.

Wykonawca dostarczy zasilacz buforowy wyposażony w rozłączniki bezpiecznikowe na zasilaniu baterii, zasilaniu rozdzielnic głównej 220VDC.

Połączenia wewnętrzne pomiędzy elementami zasilacza i rozłącznikami bezpiecznikowymi zabezpieczającymi ww odpływy wykonane będą z wysokoprzewodzącej miedzi. Połączenia, obudowa oraz elementy wsporcze i mocujące zostaną tak zwymiarowane i wykonane, aby wytrzymały dynamiczne i termiczne oddziaływanie prądów zwarciovych.

Baterie 220 VDC

Baterie 220 VDC złożone zostaną z ogniw kwasowych wielkopowierzchniowych z płynnym elektrolitem i wyposażone zostaną w układ rekombinacji gazów. Pojemność baterii dobrana zostanie w taki sposób aby zapewnić zasilanie następujących układów:

- napędy technologiczne
- układ zabezpieczeń

- układy automatyki
- zasilaczy bezprzerwowych UPS napędów technologicznych – 1 kpl.
- zasilaczy bezprzerwowych UPS układów automatyki i zabezpieczeń – 2 kpl.

Określenie wymaganego czasu podtrzymania zasilania oraz określenie pojemności obu baterii leży w gestii Wykonawcy. Przy doborze pojemności baterii, Wykonawca uwzględni proces starzenia się baterii w całym okresie eksploatacji baterii.

Dane techniczne baterii:

- napięcie znamionowe – 220 VDC
- pojemność znamionowa – wg Wykonawcy
- przewidywany czas podtrzymania – wg Wykonawcy
- przewidywana żywotność baterii – min. 12 lat

Wykonawca dostarczy baterie prądu stałego wraz z głównym rozłącznikiem bezpiecznikowym baterii oraz niezbędnymi stojakami i połączeniami pomiędzy poszczególnymi ogniwami baterii oraz głównym rozłącznikiem bezpiecznikowym baterii.

Połączenia pomiędzy poszczególnymi ogniwami baterii oraz pomiędzy baterią a głównym rozłącznikiem bezpiecznikowym baterii wykonane będą z wysokoprzewodzącej miedzi. Połączenia oraz elementy wsporcze i mocujące zostaną tak zwymiarowane i wykonane, aby wytrzymały dynamiczne i termiczne oddziaływanie prądów zwarciovych.

Wraz z baterią dostarczone zostanie kompletne wyposażenie niezbędne do prawidłowej obsługi baterii, w tym sprzęt BHP.

Zasilacze bezprzerwowe UPS dla urządzeń i napędów technologicznych, układów zabezpieczeń i automatyki

Zasilacze bezprzerwowe dla zasilania:

- urządzeń i napędów technologicznych
- układów zabezpieczeń i układów automatyki

dobrane zostaną przez Wykonawcę. Zasilacze bezprzerwowe UPS zasilane będą z rozdzielnic 0,4 kV potrzeb własnych kotła. Dodatkowo zasilacze wyposażone powinny zostać w układ bypass'u z przełączaniem bezprzerwowym automatycznym (static-switch) oraz ręcznym serwisowym. Zasilanie układu bypass'u powinno się odbywać z drugiej sekcji rozdzielnic 0,4kV potrzeb własnych kotła. Urządzenia bezprzerwowe UPS, które wzajemnie się rezerwują, powinny być podstawowo zasilane z różnych sekcji rozdzielnic 0,4 kV.

Dane techniczne

- napięcie zasilania AC – 3 x 400VAC +10%, -15%
- napięcie zasilania DC – 220VDC
- częstotliwość napięcia zasilającego – 50 Hz
- napięcie znamionowe wyjściowe – 230/400 VAC
- moc – w zakresie Wykonawcy

Zasilacze bezprzerwowe UPS wyposażone powinny zostać w rejestratory pracy i stanów awaryjnych. Sygnały alarmowe zasilaczy bezprzerwowych wprowadzone będą do Systemu Zdalnego Nadzoru i Sterowania. Zasilacze bezprzerwowe UPS wyposażone powinny zostać w układy kontroli doziemienia strony DC.

Połączenia pomiędzy poszczególnymi elementami UPS oraz baterią jak również łącznikami na zasilaniu i wyjściu UPS wykonane będą z wysokoprzewodzącej miedzi. Połączenia, obudowa oraz elementy wsporcze i mocujące zostaną tak zwymiarowane i wykonane, aby wytrzymały dynamiczne i termiczne oddziaływanie prądów zwarciovych.

Rozdzielnica główna 220 VDC

Rozdzielnica główna 220VDC będzie rozdzielnicą dwusekcyjną z możliwością łączenia sekcji za pomocą łączników sekcyjnych. Każda z sekcji zasilana będzie z zasilacza buforowego, współpracującego z przynależną baterią 220VDC. Z rozdzielniczy zasilane będą:

- napędy technologiczne
- układ zabezpieczeń
- układy automatyki
- zasilacz bezprzerwowy UPS napędów technologicznych – 1 kpl (zasilanie podstawowe + bypass).
- zasilacze bezprzerwowe UPS dla układów zabezpieczeń i układów automatyki – 2 kpl (zasilanie podstawowe + bypass).

Rozdzielnica główna 220 VDC dostarczona będzie:

- w wykonaniu wnętrzowym, stacjonarnym,
- przyścienna,
- w obudowie metalowej,
- wieloszafowa,
- jednosystemowa.

W polu zasilania rozdzielnic zainstalowany zostanie rozłącznik bezpiecznikowy ze zworami w miejsce bezpieczników. W polu sprzęgła zainstalowany zostanie rozłącznik bezpiecznikowy.

Rozdzielnica wyposażona zostanie w układ kontroli stanu izolacji.

Pola zasilające odbiorniki liniowe wyposażone będą w:

- rozłącznik bezpiecznikowy tzw. wąskoprofilowy,
- bocznik pomiarowy prądu,
- amperomierz.

Pola zasilające drobne napędy nie wymagające sterowania wyposażone będą w:

- zabezpieczenie (rozłącznik bezpiecznikowy lub wyłącznik).

Pole zasilające i sprzęgła przystosowane będą do sygnalizacji w Systemie Zdalnego Nadzoru i Sterowania – sygnały dwustanowe i analogowe.

Podstawowe parametry techniczne rozdzielnic:

- | | | | |
|---|---|-----------------|---------------------|
| ▪ napięcie znamionowe izolacji: | - | 690 VAC, | |
| ▪ napięcie znamionowe łączeniowe: | - | 220 VDC, | |
| ▪ znamionowe wytrzymywane napięcie impulsowe: | - | 8 kV | |
| ▪ prąd znamionowy szyn zbiorczych: | - | 630A | – określi Wykonawca |
| ▪ układ szyn zbiorczych: | - | +, -, PE | |
| ▪ temperatura otoczenia: | - | +5 °C ÷ +40 °C, | |
| ▪ stopień ochrony | - | IP40, | |
| ▪ chłodzenie: | - | naturalne, | |

Wytrzymałość zwarciorowa

Rozdzielnica wytrzymywać będzie mechanicznie i termicznie skutki zwarć między fazami oraz doziemnych, uwzględniając następujące wielkości:

- | | | |
|---|---|---------------------------|
| ▪ prąd zwarciorowy cieplny zastępczy 1- sek.: | - | 16 kA – określi Wykonawca |
| ▪ prąd zwarciorowy udarowy: | - | 40 kA – określi Wykonawca |
| ▪ przewidywany czas zwarcia: | - | <1 s. |

Rozwiązania konstrukcyjne

Rozdzielnica będzie miała konstrukcję szafową dwusekcyjną i posiadać będzie:

- dwa pole zasilające
- pole sprzęgła
- pola odbiorcze.

Przedział szyn zbiorczych zlokalizowany będzie poziomo w górnej części szafy.

W każdym segmencie rozdzielnic należy przewidzieć *przedział obwodów okrężnych* zlokalizowany w górnej części szafy.

Należy ponadto:

- pozostawić co najmniej 20% rezerwy dla dalszej rozbudowy,
- w sposób kompletny odrutować aparaturę obwodów pomocniczych do listwy zaciskowej,
- przystosować obwody pomocnicze do przyjętego układu sterowania i wizualizacji w Systemie Zdalnego Nadzoru i Sterowania,
- przewidzieć możliwość rozbudowy rozdzielnic poprzez dodawanie kolejnych szaf odbiorczych.

Konstrukcja rozdzielnic zapewni bezpieczeństwo obsługi odnośnie skutków termicznych i dynamicznych zwarcia łukowego, wg kategorii A2.

Rozdzielnica będzie zainstalowana w wydzielonym pomieszczeniu ruchu elektrycznego.

Rozłączniki bezpiecznikowe

- 3-biegunowe,
- pozycja 0-1
- przeznaczone do współpracy z wkładkami bezpiecznikowymi mocy typu gG, aM, gR,
- ze wskaźnikiem optycznym zadziałania bezpieczników,
- z zestykami pomocniczymi.

Przedstawione powyżej podstawowe dane techniczne rozdzielnic w zakresie napięcia znamionowego, napięcia pracy oraz wytrzymałości zwarciowej odnoszą się także do wszystkich elementów wyposażenia obwodów głównych (pierwotnych) rozdzielnic.

Szyny zbiorcze, szyny rozdzielcze oraz połączenia w obrębie aparatury obwodów głównych pól wykonane będą z wysokoprzewodzącej miedzi. Szyny oraz elementy wsporcze i mocujące zostaną tak zwymiarowane i wykonane, aby wytrzymały dynamiczne i termiczne oddziaływanie prądów zwarciovych.

Dla pomiaru prądu w polach zasilających zostaną zainstalowane boczniki pomiarowe wraz ze współpracującymi z nimi miernikami analogowymi oraz przetwornikami pomiarowymi prądu stałego (do pomiaru w Systemie Zdalnego Nadzoru i Sterowania).

Dla pomiaru napięcia w polu zasilającym i sprzęgła zainstalowany zostanie miernik analogowy oraz przetwornik pomiarowy napięcia stałego (do pomiaru w Systemie Zdalnego Nadzoru i Sterowania). Odrutowanie obwodów wykonane zostanie przewodami miedzianymi, w izolacji PVC o przekroju odpowiadającym obciążalności długotrwałej i zwarciowej przewodu (co najmniej $1,5 \text{ mm}^2$ dla obwodów sterowniczych oraz $2,5 \text{ mm}^2$ dla obwodów prądowych). Przewody zaopatrzone będą na obu końcach w oznaczniki adresowe.

Rozdzielnice napięcia gwarantowanego

Przewiduje się trzy rozdzielnice 230/400 VAC napięcia gwarantowanego, z których zasilane będą:

- napędy technologiczne,
- układ zabezpieczeń,
- układy automatyki.

Rozdzielnice 230/400VAC napięcia gwarantowanego zasilane będą z zasilaczy bezprzerwowych UPS w sposób następujący:

- rozdzielnica 230/400VAC układu zabezpieczeń i automatyki zasilana będzie z dwóch wzajemnie się rezerwujących UPSów współpracujących z układem przełączania zasilania Static Switch,
- rozdzielnica 230/400VAC napędów technologicznych zasilana będzie z pojedynczego UPSa.

Rozdzielnice dostarczone będą:

- w wykonaniu wnętrzowym, stacjonarnym,
- przyścienna,
- w obudowie metalowej,
- jednoszafowa,
- jednosystemowa.

W polach zasilających rozdzielnic zainstalowany zostanie rozłącznik izolacyjny.

Pola odpływowe wyposażone zostaną w wyłączniki samoczynne lub rozłączniki bezpiecznikowe.

Pola zasilające przystosowane będą do sygnalizacji w Systemie Zdalnego Nadzoru i Sterowania.

Podstawowe parametry techniczne rozdzielnic:

- napięcie znamionowe izolacji: - 690 VAC,
- napięcie znamionowe łączeniowe: - 400 VAC,
- znamionowe wytrzymywane napięcie impulsowe: - 8 kV
- prąd znamionowy szyn zbiorczych: - określi Wykonawca
- układ szyn zbiorczych: - L1, L2, L3, N, PE
- temperatura otoczenia: - +5 °C ÷ +40 °C,
- stopień ochrony - IP40,
- chłodzenie: - naturalne,

W dalszej części opisu zamiast liczby mnogiej używana będzie liczba pojedyncza w stosunku do rozdzielnic 230/400 VAC napięcia gwarantowanego, jednak opis ciągle dotyczył będzie wszystkich rozdzielnic napięcia gwarantowanego przewidzianych dla Systemu I.

Wytrzymałość zwarciowa

Rozdzielnica wytrzymywać będzie mechanicznie i termicznie skutki zwarć między fazami oraz doziemnych, uwzględniając następujące wielkości:

- prąd zwarciowy cieplny zastępczy 1- - 16 kA,
sek.:
- prąd zwarciowy udarowy: - 40 kA,
- przewidywany czas zwarcia: - <1 s.

Rozwiązania konstrukcyjne

Rozdzielnica będzie miała konstrukcję szafową. Posiadać będzie:

- pole zasilające,
- pola odbiorcze.

Przedział szyn zbiorczych zlokalizowany będzie poziomo w górnej części szafy.

W górnej części szafy należy przewidzieć *przedział obwodów okrężnych*.

Należy ponadto:

- pozostawić co najmniej 20% rezerwy dla dalszej rozbudowy,
- w sposób kompletny odrutować aparaturę obwodów pomocniczych do listwy zaciskowej,
- przystosować obwody pomocnicze do przyjętego układu sterowania i wizualizacji w Systemie Zdalnego Nadzoru i Sterowania,

- przewidzieć możliwość rozbudowy rozdzielnic poprzez dodawanie kolejnych szaf odbiorczych.

Konstrukcja rozdzielnic zapewni bezpieczeństwo obsługi odnośnie skutków termicznych i dynamicznych zwarcia łukowego, wg kategorii A2.

Rozdzielnica będzie zainstalowana w wydzielonym pomieszczeniu ruchu elektrycznego.

Przedstawione powyżej podstawowe dane techniczne rozdzielnic w zakresie napięcia znamionowego, napięcia pracy oraz wytrzymałości zwarciowej odnoszą się także do wszystkich elementów wyposażenia obwodów głównych (pierwotnych) rozdzielnic.

Szyny zbiorcze, szyny rozdzielcze oraz połączenia w obrębie aparatury obwodów głównych pól wykonane będą z wysokoprzewodzącej miedzi. Szyny oraz elementy wsporcze i mocujące zostaną tak zwymiarowane i wykonane, aby wytrzymały dynamiczne i termiczne oddziaływanie prądów zwarciowych.

Dla pomiaru prądu w polu zasilającym zostaną zainstalowane przekładniki prądowe wraz z współpracującymi z nimi miernikami analogowymi oraz przetwornik pomiarowy prądu przemiennego w fazie L2 (do pomiaru w Systemie Zdalnego Nadzoru i Sterowania).

Dla pomiaru napięcia w polu zasilającym zostanie zainstalowany miernik analogowy wraz z przełącznikiem woltomierzowym oraz przetwornik pomiarowy napięcia przemiennego (do pomiaru w Systemie Zdalnego Nadzoru i Sterowania).

Odrutowanie obwodów wykonane zostanie przewodami miedzianymi, w izolacji PVC o przekroju odpowiadającym obciążalności długotrwałej i zwarciowej przewodu (co najmniej $1,5 \text{ mm}^2$ dla obwodów sterowniczych oraz $2,5 \text{ mm}^2$ dla obwodów prądowych). Przewody zaopatrzone będą na obu końcach w oznaczniki adresowe.

Jeżeli w zestawieniu napędów kotła nie występują urządzenia wymagające zasilania którymś z napięć opisanych w niniejszym punkcie (220 VDC lub 230/400 VAC gwarantowanym) Wykonawca może nie dostarczać tego systemu zasilania.

B. System II napięcia gwarantowanego – oświetlenie awaryjne

Dla zasilania oświetlenia awaryjnego kotłowni zainstalowany zostanie układ napięcia gwarantowanego 230/400VAC składający się z następujących elementów:

- falownik zasilany z istniejącej rozdzielnic 220VDC RPS i z rozdzielnic 0,4kV potrzeb własnych kotła K7
- rozdzielnia napięcia gwarantowanego 230/400VAC dla oświetlenia awaryjnego budynku kotłowni.

Falownik 220VDC / 230/400VAC

Falownik dla zasilania instalacji oświetlenia awaryjnego budynku kotła K7 dobrany zostanie przez Wykonawcę. Urządzenie zasilane będzie zasilane z istniejącej rozdzielnic 220VDC oraz z rozdzielnic 0,4kV potrzeb własnych kotła K7.

Dodatkowo falownik wyposażony będzie w układ bypass'u z przełączaniem bezprzerwowym automatycznym (static-switch) oraz ręczny bypass serwisowy. Zasilanie układu bypass'u powinno się odbywać z drugiej sekcji rozdzielnic 0,4kV potrzeb własnych kotła.

Dane techniczne

- napięcie zasilania AC – 3 x 400 VAC +10%, - 15%
- napięcie zasilania DC – 220 VDC lub > 220 VDC
- częstotliwość napięcia zasilającego – 50 Hz
- napięcie znamionowe wyjściowe – 230/400 VAC
- moc – w zakresie Wykonawcy
- czas podtrzymania – co najmniej 1 godzina

Falownik wyposażony zostanie w rejestrator pracy i stanów awaryjnych. Sygnały alarmowe zasilacza bezprzerwowego wprowadzone będą do Systemu Zdalnego Nadzoru i Sterowania. Zasilacz bezprzerwowo UPS wyposażony zostanie w układ kontroli doziemienia strony DC.

Połączenia pomiędzy poszczególnymi elementami UPS oraz baterią jak również łącznikami na zasilaniu i wyjściu UPS wykonane będą z wysokoprzewodzącej miedzi. Połączenia, obudowa oraz elementy wsporcze i mocujące zostaną tak zwymiarowane i wykonane, aby wytrzymały dynamiczne i termiczne oddziaływanie prądów zwarciovych.

Rozdzielnica napięcia gwarantowanego oświetlenia kotła

Z rozdzielnic 230/400 VAC napięcia gwarantowanego zasilane będzie oświetlenie awaryjne kotłowni i przeszkodowe komina. Rozdzielnica 230/400VAC napięcia gwarantowanego zasilana będzie z zasilacza bezprzerwowego UPS.

Rozdzielnica dostarczona będzie:

- w wykonaniu wnętrzowym, stacjonarnym,
- przyścienna,
- w obudowie metalowej,
- jednoszafowa,
- jednosystemowa.

W polach zasilających zainstalowane zostaną rozłączniki izolacyjne.

Pola odpływowe wyposażone zostaną w wyłączniki samoczynne lub rozłączniki bezpiecznikowe. Pola zasilające przystosowane będą do sygnalizacji w Systemie Zdalnego Nadzoru i Sterowania.

Podstawowe parametry techniczne rozdzielnic:

- | | |
|-----------------------------------|------------|
| ▪ napięcie znamionowe izolacji: | - 690 VAC, |
| ▪ napięcie znamionowe łączeniowe: | - 400 VAC, |

- znamionowe wytrzymywane napięcie - 8 kV
impulsowe:
- prąd znamionowy szyn zbiorczych: - określi
Wykonawca
- układ szyn zbiorczych: - L1, L2, L3, N, PE
- temperatura otoczenia: - +5 °C ÷ +40 °C,
- stopień ochrony - IP40,
- chłodzenie: - naturalne,

Wytrzymałość zwarcia

Rozdzielnica wytrzymywać będzie mechanicznie i termicznie skutki zwarcia między fazami oraz doziemnych, uwzględniając następujące wielkości:

- prąd zwarciaowy cieplny zastępczy 1- - 16 kA,
sek.:
- prąd zwarciaowy udarowy: - 40 kA,
- przewidywany czas zwarcia: - <1 s.

Rozwiązania konstrukcyjne

Rozdzielnica będzie miała konstrukcję szafową. Posiadać będzie:

- pole zasilające,
- pola odbiorcze.

Przedział szyn zbiorczych zlokalizowany będzie poziomo w górnej części szafy.

W górnej części szafy należy przewidzieć *przedział obwodów okrężnych*.

Należy ponadto:

- pozostawić co najmniej 20% rezerwy dla dalszej rozbudowy,
- w sposób kompletny odrutować aparaturę obwodów pomocniczych do listwy zaciskowej,
- przystosować obwody pomocnicze do przyjętego układu sterowania i wizualizacji w Systemie Zdalnego Nadzoru i Sterowania,
- przewidzieć możliwość rozbudowy rozdzielnic poprzez dodawanie kolejnych szaf odbiorczych.

Konstrukcja rozdzielnic zapewni bezpieczeństwo obsługi odnośnie skutków termicznych i dynamicznych zwarcia łukowego, wg kategorii A2.

Rozdzielnica będzie zainstalowana w wydzielonym pomieszczeniu ruchu elektrycznego.

Przedstawione powyżej podstawowe dane techniczne rozdzielnic w zakresie napięcia znamionowego, napięcia pracy oraz wytrzymałości zwarciowej odnoszą się także do wszystkich elementów wyposażenia obwodów głównych (pierwotnych) rozdzielnic.

Szyny zbiorcze, szyny rozdzielcze oraz połączenia w obrębie aparatury obwodów głównych pól wykonane będą z wysokoprzewodzącej miedzi. Szyny oraz elementy wsporcze i mocujące zostaną tak zwymiarowane i wykonane, aby wytrzymały dynamiczne i termiczne oddziaływanie prądów zwarciowych.

Dla pomiaru prądu w polu zasilającym zostaną zainstalowane przekładniki prądowe wraz z współpracującymi z nimi miernikami analogowymi oraz przetwornik pomiarowy prądu przemiennego w fazie L2 (do pomiaru w Systemie Zdalnego Nadzoru i Sterowania).

Dla pomiaru napięcia w polu zasilającym zostanie zainstalowany miernik analogowy wraz z przełącznikiem woltomierzowym oraz przetwornik pomiarowy napięcia przemiennego (do pomiaru w Systemie Zdalnego Nadzoru i Sterowania).

Odrutowanie obwodów wykonane zostanie przewodami miedzianymi, w izolacji PVC o przekroju odpowiadającym obciążalności długotrwałej i zwarciowej przewodu (co najmniej $1,5 \text{ mm}^2$ dla obwodów sterowniczych oraz $2,5 \text{ mm}^2$ dla obwodów prądowych). Przewody zaopatrzone będą na obu końcach w oznaczniki adresowe.

Próby i badania układu niezawodnego zasilania

Dla wszystkich urządzeń układu niezawodnego zasilania wykonane zostaną następujące próby i badania:

- próby typu i wyrobu
- badania odbiorcze u producenta
- próby pomontażowe

Próby typu i wyrobu dotyczące wszystkich elementów układu niezawodnego zasilania wykonane zostaną zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych. Protokoły z prób typu i wyrobu zostaną dostarczone wraz z dostawą.

Badania odbiorcze u producenta będą przeprowadzone wg programu uzgodnionego z Zamawiającym.

Próby pomontażowe u Zamawiającego zostaną wykonane na kompletnie zmontowanym układzie niezawodnego zasilania obejmujące m.in.

- próbę obciążenia znamionowego,
- próby przeciążeniowe,
- próby przełączania na każdy stan pracy przy znamionowej pracy urządzeń,
- sprawdzenie działania systemów sterowania, pomiarów i zabezpieczeń.

Próby typu i wyrobu

Zostaną wykonane próby typu i wyrobu dotyczące wszystkich elementów układu niezawodnego zasilania zgodnie z wymaganiami w/w norm przedmiotowych. Protokoły z prób typu i wyrobu zostaną dostarczone wraz z dostawą.

Badania odbiorcze u producenta

Próby odbiorcze u producenta będą przeprowadzone wg programu uzgodnionego z Zamawiającym.

Próby pomontażowe u Zamawiającego

Próby pomontażowe u Zamawiającego zostaną wykonane na kompletnie zmontowanym układzie niezawodnego zasilania obejmujące m.in.

- (1) próbę obciążenia znamionowego,
- (2) próby przeciążeniowe,
- (3) próby przełączania na każdy stan pracy przy znamionowej pracy urządzeń,
- (4) sprawdzenie działania systemów sterowania, pomiarów i zabezpieczeń,
- (5) sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

5.2.3.6 Instalacja oświetleniowa

- (1) Wykonawca zrealizuje instalację oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego, związanego z obsługą urządzeń i obiektów technologicznych oraz gniazd siłowych łącznie z oprawami, gniazdami, tablicami rozdzielczymi, okablowaniem, wyłącznikami itp. dla wszystkich obiektów będących w zakresie Wykonawcy.
- (2) całość instalacji wykonana zostanie zgodnie z normą PN-IEC 60364 oraz Warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002r - Dz. U. 02.75.690 wraz z późniejszymi zmianami.
- (3) instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych wykonana zostanie w systemie TN-S-trzyfazowy z wydzielonym przewodem neutralnym (N) i ochronnym (PE).
- (4) instalacje w przestrzeniach zagrożonych wybuchem będą posiadały odpowiednią klasę Ex.
- (5) system oświetlenia gwarantować będzie swobodne i bezpieczne poruszanie się obsługi po całym obiekcie. Natężenie oświetlenia miejsc pracy będzie dobrane zgodnie z normą PN-EN 12464-1, PN-EN 1838. Natężenie oświetlenia powinno być dobrane jak dla pomieszczeń wymagających obsługi.
- (6) W kotłowni wykonane zostaną następujące instalacje oświetlenia:
 - instalacja oświetlenia podstawowego (miejsc pracy):
 - oprawy oświetleniowe przeznaczone do stref oznaczonych jako wybuchowe z odpowiednim certyfikatem Ex;

- oprawy ze źródłami światła LED dla instalacji oświetlenia zewnętrznego urządzeń technologicznych.
- instalacja oświetlenia awaryjnego:
 - oprawy wykorzystywane do oświetlenia awaryjnego muszą posiadać świadectwo dopuszczenia wydane przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodzi im. Józefa Tuliszkowskiego — Państwowy Instytut Badawczy w Józefowie.
 - oprawy oświetlenia awaryjnego będą wykonane w technologii LED.
- (7) Rozdzielnice/podrozdzielnice 0,4kV oświetlenia podstawowego i awaryjnego będą w wykonaniu szafowym. W polu zasilającym będą zabudowane rozłączniki izolacyjne, ograniczniki przepięć, sygnalizator napięcia. Obwody odpływowe będą zabezpieczone wyłącznikami nadprądowymi.
- (8) oświetlenie awaryjne będzie zasilane z rozdzielnic napięcia gwarantowanego 0,4kV AC. Oprawy oświetlenia awaryjnego będą świeciły równocześnie z oprawami oświetlenia podstawowego i następnie samodzielnie w przypadku wyłączenia oświetlenia podstawowego;
- (9) oprawy awaryjne powinny posiadać możliwość wyboru trybu pracy sieciowo-awaryjnego;
- (10) oświetlenie ewakuacyjne powinno działać, co najmniej godzinę od zaniku oświetlenia podstawowego. Do zasilania obwodów oświetlenia ewakuacyjnego należy używać przewodów oraz tras kablowych, które powinny zapewnić ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przez czas nie mniejszy niż 90min;
- (11) oprawy oświetlenia awaryjnego należy wyróżnić przez oznaczenie je namalowanym żółtym pasem o szerokości 2 cm. zlokalizowanym w takim miejscu, aby w jak najmniejszym stopniu zmniejszać strumień świetlny oprawy;
- (12) nad wyjściami z pomieszczeń i na drogach ewakuacyjnych zostaną umieszczone oprawy oświetlenia ewakuacyjnego - kierunkowe zaopatrzone w odpowiednie piktogramy;
- (13) sterowanie oświetleniem podstawowym przestrzeni ogólnych odbywać się będzie za pomocą przycisków zabudowanych na elewacjach rozdzielnic oraz zdalnie z nastawni (operator będzie miał możliwość zdalnego załączenia i wyłączania poszczególnych obwodów oświetleniowych) natomiast w pomieszczeniach pomocniczych, elektrycznych, sanitarnych itp. dodatkowo za pomocą przycisków zabudowanych przy wejściach do w/w pomieszczeń;
- (14) sterowanie oświetleniem awaryjnym odbywać się będzie jedynie z rozdzielni;
- (15) wszystkie łączniki i przyciski na obiekcie należy instalować na wys. 1,2m od podłogi;
- (16) instalację w pomieszczeniach socjalno-biurowych należy wykonać jako podtylną, w pozostałych pomieszczeniach jako natynkową;
- (17) główne ciągi przewodów instalacji oświetlenia i gniazd 1-f należy układać w korytkach metalowych a pojedyncze przewody w rurkach elektroinstalacyjnych;

- (18) gdy główne trasy przewodów pokrywają się z trasami kablowymi przewody oświetleniowe należy układać na dolnej półce trasy kablowej, wspólnie z kablami sygnalizacyjnymi (nie dotyczy kabli/przewodów instalacji oświetlenia awaryjnego – przewody te będą układane na osobnych trasach kablowych w wykonaniu E90);
- (19) przekroje przewodów należy dobrać ze względu na dopuszczalny spadek napięcia oraz szybkie wyłączenie.

5.2.3.7 Instalacja oświetlenia przeszkodowego komina K2

- (1) Wykonawca wymieni istniejącą instalację oświetlenia przeszkodowego komina K2.
- (2) Rozdzielnica zasilająca wraz ze sterownikiem instalacji oświetlenia przeszkodowego komina zabudowana powinna być podstawy komina.
- (3) Zasilanie oświetlenia przeszkodowego należy przewidzieć z rozdzielnic oświetlenia awaryjnego.
- (4) Sterowanie oświetleniem przeszkodowym zostanie skoordynowane z istniejącym oświetleniem przeszkodowym El. Konin.
- (5) Wykonawca zastosuje oprawy przeszkodowe o niskiej intensywności oraz oprawy przeszkodowe średniej intensywności spełniające wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 25. 06.2003r w sprawie oznakowania przeszkód lotniczych (Dz. U. z dnia 24.07.2003r – załącznik Nr2)
- (6) Kable do opraw oświetleniowych na poszczególnych podestach rozprowadzone będą w korytkach zabudowanych bezpośrednio do płaszcza komina z materiałów odpornych na wpływy zewnętrzne występujące w spalinach.
- (7) Połączenia pomiędzy poszczególnymi elementami instalacji oświetlenia komina (rozdzielnicą, skrzynki połączeniowe, oprawy wykonane będzie kablami z żyłami miedzianymi i powłoką odporną na promieniowanie UV.

5.2.3.8 Instalacja siły nie technologicznej 230V i 400V

- (1) Wykonawca zrealizuje instalacje zasilania urządzeń nie technologicznych;
- (2) całość instalacji wykonana zostanie zgodnie z normą PN-IEC 60364 oraz Warunkami Technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002r. Dz. U. 02.75.690;
- (3) instalacje w przestrzeniach zagrożonych wybuchem będą posiadały odpowiednią klasę Ex;
- (4) do zasilania szaf sterowniczych central wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, aparatów grzewczo-wentylacyjnych, grzejników elektrycznych oraz wentylatorów wywiewnych kanałowych zastosowane będą kable i przewody kabelkowe miedziane;
- (5) do zasilania wentylatorów oddymiających, klap przeciwpożarowych i klap oddymiających zastosowane będą kable o odpowiedniej odporności ogniowej, które

powinny zapewnić ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przez czas nie mniejszy niż 90 min;

- (6) do zasilania urządzeń dźwigowych zastosowane będą kable i przewody kabelkowe miedziane. Urządzenia dźwigowe i transportowe będą wyposażone w awaryjny wyłącznik prądu. Wyłącznik główny zabudowany będzie w miejscu spoczynkowym wciągnika i w połowie długości jazdy suwnicy głównej;
- (7) zestawy gniazd remontowych rozmieszczone będą w pomieszczeniach technologicznych w taki sposób, aby odległość pomiędzy nimi nie przekraczała 50m oraz na każdym poziomie budynku lub budowli.). Zestaw będzie zawierał:

1 x gniazdo 32A, 400V, 4+1p;

1 x gniazdo 16A, 400V, 4+1p;

2 x gniazdo 16A, 230V, 2+1p;

komplet zabezpieczeń nadprądowych i różnicowoprądowych.

Gniazda siłowe będą wyposażone w rozłącznik umożliwiający bezprądowe rozłączanie wtyczek. Gniazda 3-fazowe i 1-fazowe będą zabezpieczone wyłącznikami nadprądowymi z członem różnicowoprądowym. Zestawy gniazdowe będą zasilane kablami miedzianymi z powłoką nierozprzestrzeniającą płomienia, minimum 5x35mm². Instalacja gniazd 1-fazowych będzie zasilana przewodem miedzianym minimum 3x2,5mm².

5.2.3.9 Instalacja odgromowa i uziemiająca

Wykonawca wykona nową instalację odgromową kotłowni (kotła K7) zgodnie z normą PN-IEC 61024-1. Jako zewnętrzne urządzenie piorunochronne zastosowane będą stalowe konstrukcje budynków. Dookoła budynku kotłowni ułożony powinien zostać nowy uziom otokowy (utworzenie wokół budynku strefy ekwipotencjalnej w celu wyeliminowania napięcia dotykowego) wykonany z bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 40x5 mm i połączony poprzez złącza probiercze zlokalizowane w narożach budynku z przewodami odprowadzającymi (zbrojenie słupów nośnych). Uziom otokowy należy połączyć w co najmniej dwóch punktach z siatką uziemień zakładu i uziomem otokowym kotła biomasowego K9.

Instalację uziemiającą należy wykonać w oparciu o główną szynę uziemiającą zabudowaną na najniższej kondygnacji budynku. Do szyny uziemiającej powinny zostać podłączone:

- uziom otokowy budynku,
- obudowy przewodzące,
- główne ciągi kanałów kablowych,
- zaciski rozdziału przewodu PEN na PE i N,
- wspólne zaciski ochronników przeciwprzepięciowych klasy B, C,

- rurociągi wchodzące i wychodzące z budynku kotłowni (Wykonawca zapewni połączenie metaliczne elementów rurociągów),
- inne elementy wsporczych konstrukcji metalowych.

Przykładowe przekroje przewodów połączeń wyrównawczych:

- główne (główna szyna uziemiająca – szyny PE należy wykonać przewodem Lyzo-1x120 mm
- połączenia wyrównawcze szyny PE - rozdzielnice i szafy technologiczne wykonać przewodem Lyzo-1x50mm o izolacji zielono-żółtej,
- połączenia wyrównawcze dodatkowe przewodem jw, lecz typu Lyzo-1x16 mm.

Przekroje przewodów instalacji odgromowej i zespolonej instalacji uziemiającej obliczy Wykonawca.

5.2.3.10 Instalacja wykrywania i sygnalizacji pożaru

Do wykrywania pożaru zaprojektowana i wykonana zostanie instalacja sygnalizacji pożaru, aktualnie eksploatowany w Elektrowni Konin jest system POLON 4000. Centralka zostanie zabudowana w nastawni centralnej. W ramach systemu sygnalizacji pożaru przewiduje się zainstalowanie czujek dymu w:

- pomieszczeniach rozdzielni niskiego napięcia,
- pomieszczeniach rozdzielni napięcia gwarantowanego,
- pozostałych pomieszczeniach urządzeń elektrycznych i wentylacyjnych,
- tunelach i pomieszczeniach kablowych.

Na poszczególnych poziomach technologicznych oraz klatkach schodowych zainstalowane zostaną ręczne sygnalizatory pożaru.

Ww. instalacja sygnalizacji pożaru powiązana będzie z sterowaniem klapami przeciwpożarowymi i urządzeniami tryskaczowymi na nowoprojektowanym kotle.

5.2.3.11 Skrzynki sterowania miejscowego, skrzynki przyłączeniowe

Dla wszystkich napędów SN - zastosowane zostaną skrzynki przyłączowe. Zapis nie dotyczy napędów wyposażonych w przetwornice częstotliwości.

Skrzynki przyłączowe służyć będą do połączenia kabla zasilającego z rozdzielnicy z kablem elastycznym bezpośrednio przyłączonym do silnika. Skrzynki przyłączowe SN wyposażone zostaną dodatkowo w uziemnik stacjonarny uziemiający kabel od strony silnika.

Dla wszystkich napędów SN zastosowane zostaną skrzynki sterowania lokalnego wyposażone w przycisk awaryjnego wyłączenia, działający niezależnie od pracy systemu.

Dla napędów nn zastosowane zostaną zestawy sterowania lokalnego wyposażone w przyciski załącz, wyłącz oraz przycisk awaryjnego wyłączenia, działający niezależnie od pracy systemu

Wszystkie przyciski wyłączenia awaryjnego instalowane będą w odpowiednich osłonach uniemożliwiających przypadkowe naciśnięcie. Skrzynki przyłączowe i sterowania miejscowego zlokalizowane będą w dostępnym miejscu w pobliżu przynależnego napędu.

5.2.3.12 Gospodarka kablowa

Rozprowadzenie kabli elektroenergetycznych, sygnałowych i AKPiA zostanie zaprojektowane i wykonane zgodnie z najnowszą i sprawdzoną technologią według najnowszych norm przemysłowych. Dla realizacji tras kablowych na kotłowni, Wykonawca przewidzi wykonanie:

- przechodnich tuneli kablowych,
- podwieszonych blaszanych koryt kablowych,
- otwartych tras (drabinki kablowe),
- szybów kablowych.

Zaprojektowane trasy kablowe będą wyposażone w:

- wsporniki,
- drabinki,
- blaszane kanały,
- przepusty przez ściany i stropy,
- uszczelnienia przepustów,
- inne prefabrykowane akcesoria do mocowania drabinek i kabli.

Wszystkie wspomniane wyżej elementy będą prefabrykowane ze stali ocynkowanej. Elementy ocynkowane nie będą spawane. Główne trasy kablowe będą zawierać minimum 25 % rezerwy. Odległość pomiędzy sąsiednimi wspornikami nie będzie większa niż 2 m.

Pionowe odległości między półkami kabli siłowych będą nie mniejsze niż 250 mm, a dla kabli sterowniczych nie mniejsze niż 150 mm zapewniające dostęp do półek. Odległości poziome kabli siłowych nie będą mniejsze niż średnica większego kabla. Kable sterownicze będą układane obok siebie.

Kable różnych klas będą układane na różnych półkach i drabinkach w następującej kolejności od góry:

- kable siłowe WN,
- siłowe NN,
- kable sterownicze i sygnalizacyjne >60V,
- kable sterownicze i sygnalizacyjne ≤60V,

- kable systemu E90,

Na trasach kablowych w otwartych przestrzeniach kotłowni kable będą ułożone pionowo w sposób zapobiegający odkładaniu się kurzu i pyłu.

Kable elektroenergetyczne zasilające silniki 0,4 kV i 6 kV będą doprowadzane do zestawów przyłączowych (skrzynek pośrednich). Połączenie silnika z zestawem przyłączowym wykonane zostanie kablem elastycznym.

Wszystkie kable będą wyraźnie oznaczone oznacznikami przymocowanymi do kabla na początku i końcu oraz w miejscach zmiany trasy.

Trasy kablowe systemu E90 przeznaczone dla kabli ognioodpornych należy wykonać za pomocą drabinek kablowych, stalowych, ocynkowanych z zastosowaniem materiałów i osprzętu wzmocnionego (kołki, uchwyty, śruby) systemu tras kablowych E90 co zostanie potwierdzone certyfikatem.

Ochrona przeciwpożarowa

Zabezpieczenia przed pożarem kabli zostaną wykonane zgodnie ze standardem przyjętym w Elektrowni Konin. Instalacje będą posiadały pasywne i aktywne zabezpieczenia tras kablowych, takie jak:

- przegrody ogniowe w tunelach i kanałach kablowych,
- przegrody ogniowe w szybach pionowych,
- uszczelnienia przejść kabli przez ściany i stropy,
- sygnalizacja alarmowa,
- instalacje gaśnicze
- nakładanie niepalnych powłok.

Dobór kabli

Wykonawca dobierze kable siłowe z uwzględnieniem następujących czynników:

- obciążenie,
- wytrzymałość zwarciowa,
- spadek napięcia również przy rozruchu silników,
- wytrzymałość mechaniczna
- warunki temperaturowe
- sposób ułożenia

Kable sterownicze zostały dobrane z uwzględnieniem następujących czynników:

- prąd obciążenia ciągły i szczytowy,

- spadek napięcia,
- możliwość indukcji w kablu pod wpływem warunków środowiskowych,
- wytrzymałość mechaniczna.

Kable siłowe niskiego napięcia $\leq 1000\text{ V}$

Kable będą z żyłami aluminiowymi lub miedzianymi, z tym że dla instalacji prądu stałego, oświetlenia, odbiorników ruchomych i w strefach wybuchowych będą bezwzględnie zastosowane kable z żyłami miedzianymi. Żyły o przekroju do 6mm^2 mogą być jednodrutowe. Dla większych przekrojów będą zastosowane kable wielodrutowe. Minimalny przekrój żyły miedzianej dla kabli siłowych wynosi $2,5\text{mm}^2$, dla kabli aluminiowych 16mm^2 .

Kable siłowe średniego napięcia $\geq 1000\text{ V}$

Kable siłowe mogą być miedziane lub aluminiowe o izolacji 6/6kV, trójfazowe z ekranem jako żyła powrotną.

Kable sterownicze

Kable sterownicze o przekroju powyżej $1,5\text{ mm}^2$ będą miały żyły wielodrutowe. Kable dla celów specjalnych, np. połączeń komputerowych będą miały parowane żyły, ekranowane pary i ekran zewnętrzny. Dla kabli sterowniczych ogólnego przeznaczenia minimalny przekrój żyły nie będzie mniejszy niż $1,5\text{ mm}^2$, dla obwodów przekładników prądowych nie mniej niż $2,5\text{ mm}^2$. Kable sterownicze będą zawierać przynajmniej 20 % rezerwowych żył dla późniejszego wykorzystania. Dla armatur o mocy silnika nie przekraczającej 2kW można stosować wspólny kabel dla zasilania silnika i obwodów sterowniczych.

Izolacja kabli

Kable i przewody spełniać będą wymagania Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG (nazywane Construction Products Regulation w skrócie CPR). W szczególności kable i przewody będą bezhalogenowe, w zakresie reakcji na ogień charakteryzować się będą minimum:

- wydzielanie dymu wg PN-EN 50399 Wspólne metody badania palności przewodów i kabli – Pomiar wydzielania ciepła i wytwarzania dymu przez kable podczas sprawdzania rozprzestrzeniania się płomienia – Aparatura probiercza, procedury, wyniki - średnia emisja dymu i brakiem płonących kropli s_2 ,
- kwasowość wg PN-EN 60754 Badanie gazów wydzielających się podczas spalania materiałów pochodzących z kabli i przewodów – średnia a_2 ,

- płonące krople i odpady wg PN-EN 50399 Wspólne metody badania palności przewodów i kabli – Pomiar wydzielania ciepła i wytwarzania dymu przez kable podczas sprawdzania rozprzestrzeniania się płomienia – Aparatura probiercza, procedury, wyniki - brak płonących kropli i odpadów płonących dłużej niż 10s w ciągu do 1200s.

Kable i przewody posiadać będą Deklarację Właściwości Użytkowych, ang. Declaration of Performane (DoP), wynikających z postanowień CPR.

Oznaczniki kabli i przewodów

Wszystkie kable i przewody będą wyraźnie oznaczone oznacznikami przymocowanymi do nich oznacznikami. Oznaczniki będą przymocowane na ich początku, końcu i w miejscach zmiany trasy. Wykonawca przedstawi do akceptacji Zamawiającemu przykładowy oznacznik kablów wraz z zamocowaniem, zawierający proponowany system oznaczenia kabli i przewodów. Powyższe wymagania dotyczą również oznaczników na przewodach w połączeniach wewnętrznych wszystkich rozdzielnic oraz szaf obiektowych.

Akcesoria kablowe

Wykonawca skompletuje wszystkie niezbędne akcesoria do poprawnej obróbki kabli zarówno siłowych jak i sterowniczych.

Nie dopuszcza się łączenia kabli za pomocą muf.

Próby odbiorcze

Wszystkie elementy zastosowane w gospodarce kablowej i instalacji zasilającej odbiory będą posiadać protokoły odbiorów zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych. Po zakończeniu montażu przeprowadzone zostaną badania i pomiary, obejmujące co najmniej:

- (1) pomiary rezystancji izolacji wszystkich żył kabli i przewodów,
- (2) sprawdzenie skuteczności zabezpieczeń od porażeń poszczególnych odbiorników i innych urządzeń,
- (3) sprawdzenie ciągłości instalacji uziemiającej.

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim urządzeń elektrycznych (ochrona podstawowa) będzie zrealizowana przez zastosowanie odpowiedniej izolacji roboczej, obudów (osłon) lub umieszczeniem ich poza zasięgiem dotyku. Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zostanie zrealizowana:

- w sieci 6 kV, pracującej w układzie IT — przez połączenie części przewodzących dostępnych

z systemem uziemień, w sposób spełniający wymagania stawiane uziemieniom ochronnym,

- w sieci 230/400 V, pracującej w układzie TN, zgodnie z normą PN-IEC-60364-41 przez zastosowanie szybkiego wyłączenia w przypadku przekroczenia napięcia dotykowego bezpiecznego (wyłączniki samoczynne, bezpieczniki topikowe),
- w sieci 220 V prądu stałego, pracującej w układzie IT – przez połączenie części przewodzących dostępnych z systemem uziemień, w sposób spełniający wymagania stawiane uziemieniom ochronnym.

5.2.3.13 Wymagania dla silników elektrycznych

Postanowienia ogólne

W niniejszym rozdziale przedstawiono warunki techniczne silników elektrycznych przeznaczonych do części procesowej elektrowni. Wymagania te należy traktować jako dodatkowe w stosunku do istniejących norm. Ich realizacja ma na celu zapewnienie wysokiej jakości i dyspozycyjności silników, przeznaczonych do długotrwałej, bezprzerwowej pracy w różnych warunkach ruchowych, w tym rozruchy, SZR, przełączanie zasilania rozdzielni potrzeb własnych, wahanía napięcia.

Silniki będą wykonane jako indukcyjne, zwarte, dostosowane do bezpośredniego rozruchu. Silniki o mocy 160 kW i wyższej będą mieć napięcie znamionowe 6kV.

Silniki o mocy 160 kW i wyższej posiadające regulację prędkości obrotowej, powinny być wyposażone w przetwornicę częstotliwości z transformatorem obniżającym napięcie.

Silniki o mocy poniżej 160 kW będą mieć napięcie znamionowe 400/230 V.

Wymagania dla silników Pomp Wody Zasilającej (PWZ)

Wykonawca wykona remont silników PWZ o mocy 2MW (szt. 2) polegający min. na wymianie lub regeneracji zużytych elementów mechanicznych, przezwojeniu stojana do klasy izolacji F oraz wyważeniu wirnika. Zestawienie czynności koniecznych do wykonania będzie uzgodnione z Zamawiającym.

Normy

Dla doboru parametrów i charakterystyk silników oraz sposobu przeprowadzenia prób będą stosowane następujące normy:

PN-EN 60034-1	Maszyny elektryczne wirujące. Dane znamionowe i parametry
PN-EN 60034-2	Maszyny elektryczne wirujące. Metody wyznaczania strat i sprawności na podstawie badań.
PN-IEC 34-5	Maszyny elektryczne wirujące. Klasyfikacja stopni ochrony zapewnianych przez osłony maszyn

	elektrycznych wirujących (kod IP).
PN-EN 600 34-6	Maszyny elektryczne wirujące. Sposoby chłodzenia
PN-EN 600 34-9	Maszyny elektryczne wirujące. Dopuszczalne poziomy hałasu.
PN-EN 60034-12	Maszyny elektryczne wirujące. Charakterystyki rozruchowe jednobiegowych trójfazowych silników indukcyjnych klatkowych na napięcie do 690 V włącznie, 50 Hz
PN-IEC 34-14	Maszyny elektryczne wirujące. Drgania mechaniczne określonych maszyn o wzniosach osi wału 56 mm i większych
PN-EN 60034-18-1	Maszyny elektryczne wirujące. Ocena funkcjonalna układów izolacyjnych
PN-IEC 72-1	Maszyny elektryczne wirujące. Wymiary i ciągi mocy maszyn elektrycznych wirujących – Rozmiar obudowy od 56 do 400 i rozmiar kołnierza od 55 do 1080
PN-E-06717	Maszyny elektryczne wirujące. Wytyczne stosowania silników indukcyjnych klatkowych zasilanych z przekształtników.
PN-E-06755-1	Maszyny elektryczne wirujące. Rodzaje i programy badań – Postanowienia ogólne
PN-E-06755-3	Maszyny elektryczne wirujące. Rodzaje i programy badań – Silniki indukcyjne trójfazowe
PN-91/E-06700	Maszyny elektryczne wirujące. Terminologia
PN-72/E-04272	Maszyny elektryczne wirujące. Silniki indukcyjne trójfazowe. Metody badań.
PN-78/E-04252	Maszyny elektryczne wirujące. Metody wyznaczania momentu bezwładności części wirujących
PN-77/E-04256	Maszyny elektryczne wirujące. Wyznaczanie wydatku powietrza chłodzącego – Metody badań
PN-93/E-04257/01	Metody pomiaru hałasu. Metoda techniczna w swobodnym polu akustycznym nad powierzchnią odbijającą dźwięk
PN-EN 50081-2	Kompatybilność elektromagnetyczna. wymagania ogólne dotyczące emisyjności.
P92/M-42011	Automatyka i pomiary przemysłowe. Siłowniki elektryczne. Ogólne wymagania i pomiary

Badania silników

Silniki przeznaczone do układów procesowych EI. Konin poddane będą badaniom typu, wymienionym w normach PN-E-06755-1 i PN-E-06755-3.

Można zrezygnować z badań typu silnika w następujących przypadkach:

1. przedstawienia przez producenta świadectwa pomyślnego przeprowadzenia w ciągu poprzedzających trzech lat badań typu dla identycznych silników jak, silnik zamawiany dla EI. Konin,
2. zamówienia dla EI. Konin kilku silników tego samego typu; w takim przypadku uznaje się za wystarczające przeprowadzenie badania badań typu dla jednego silnika z tej grupy.

W ramach badań typu należy przeprowadzić również badania potraktowane w PN-E-06755-3 jako opcjonalne, a mianowicie: pomiar rezystancji izolacji uzwojeń, sprawdzenie odporności na zakłócenia, oraz wyznaczenie wydatku powietrza. Jeżeli protokół badań typu, o którym mówi się w przypadku 1) powyżej, nie obejmuje ww. badań opcjonalnych, to należy je uzupełnić.

Dla silników nie objętych badaniami typu przeprowadzone będą badania wyrobu zgodnie z PN-E-06755-1 i PN-E-06755-3. W odniesieniu do silników wysokiego napięcia uwzględnione będą ponadto wymagania pkt. 3.4.4.23.

Badania wyrobu skrócone wg PN-E-06755-3 dopuszcza się jedynie dla silników przeznaczonych do napędów spełniających pomocnicze funkcje w stosunku do układów procesowych jak wentylacja i chłodzenie, urządzenia remontowe itp.

Silniki wysokiego napięcia

Napięcie pracy

Niniejsze wymagania techniczne uwzględniają następujące warunki napięciowe:

- w czasie rozruchu silnika napięcie nie niższe niż $0,9 U_n$,
- w czasie działania automatyki SZR napięcie nie niższe niż $0,75 U_n$.

Silniki będą dostosowane do pracy przy napięciach na zaciskach, w granicach:

- w obszarze A wg rys.12 PN-IEC 34.1 bez ograniczenia czasu
- od $0,85 U_n$ do $0,95 U_n$ – przez czas do 45 min.
- od $0,75 U_n$ do $0,85 U_n$ – przez czas do 15 min.

przy zapewnieniu mocy znamionowej na wale silnika.

Częstotliwość napięcia zasilającego

Silniki będą dostosowane do pracy przy następujących odchyłkach częstotliwości napięcia zasilającego:

- od 48,5 Hz do 51,5 Hz - bez ograniczenia czasu przy zapewnieniu mocy znamionowej na wale silnika.
- od 48,0 Hz do 48,5 Hz - przez czas 20 min, łącznie 2 godziny w roku.
- od 47,5 Hz do 48,0 Hz - przez czas do 10 min, łącznie 1 godzinę w roku.

Przeciążalność momentem

Przeciążalność momentem przy napięciu znamionowym, nie powinna być mniejsza niż 2,1 momentu znamionowego.

Prąd rozruchowy

Krotność prądu rozruchowego silników dla zerowej prędkości obrotowej i napięcia znamionowego nie będzie większa niż 5,5.

Wytrzymałość dynamiczna

Konstrukcja silników będzie dynamicznie wytrzymywać siły jakie powstają przy załączeniu silnika na napięcie znamionowe przy przeciwfazie napięcia szczytkowego równego napięciu znamionowemu. Wytrzymałość taką powinien silnik będzie posiadać w całym wymaganym okresie pracy.

Żywotność i trwałość silników

Żywotność silnika będzie wynosić co najmniej 20 lat. Silnik w ciągu czterech lat pracy nie będzie wymagał przeglądu połączonego z demontażem.

Silnik będzie bez uszkodzeń wytrzymać co najmniej 5000 rozruchów w następujących warunkach:

- napięcie na zaciskach silnika podczas rozruchu zawiera się w granicach od 0,9 U_n do 1,0 U_n .
- obciążenie na wale (moment hamujący i moment bezwładności) jest takie, że przy każdym rozruchu adiabatyczny przyrost temperatury w uzwojeniu stojana osiąga 60 % dopuszczalnego przyrostu dla danej klasy izolacji.

Wszystkie części metalowe silników będą zabezpieczone przed korozją.

Warunki chłodzenia

Nawiew powietrza chłodzącego będzie w kierunku urządzenia napędzanego. Silniki z chłodnicami wodnymi będą dostosowane do temperatury wody chłodzącej 33 °C. Maksymalna temperatura powietrza chłodzącego 40 °C.

Stopień ochrony silników

Silniki będą mieć co najmniej stopień ochrony wg PN-IEC 34-5:

- IP-23 dla silników przeznaczonych do napędu pomp instalowanych pomieszczeniach zamkniętych,
- IP-54 dla silników przeznaczonych do napędu wentylatorów, młynów węglowych, kruszarek, taśmociągów instalowanych pomieszczeniach zamkniętych,
- IP55M/IP55S dla silników przeznaczonych do instalowania w przestrzeniach otwartych.

Skrzynki zaciskowe

Skrzynki zaciskowe dla wszystkich rodzajów silników będą mieć stopień ochrony co najmniej IP-55 zarówno w stosunku do otoczenia jak i do wnętrza silnika.

Konstrukcja skrzynek zaciskowych będzie zapewniać bezpieczeństwo obsługi w czasie eksploatacji, oraz w przypadku wystąpienia zwarcia międzyfazowego na zaciskach. Skrzynki zaciskowe wysokiego napięcia będą dostosowane do przyłączenia kabli z żyłami miedzianymi lub aluminiowymi. Poszczególne fazy będą całkowicie oddzielone przegrodami. Osobne skrzynki zaciskowe będą zastosowane dla wyposażenia pomocniczego silników, jak czujniki temperatury, sygnalizatory ciśnienia oleju smarnego, sygnalizatory alarmowe. Dodatkowo silniki będą wyposażone w zaciski uziemiające, dostosowane do przyłączenia przewodu 40x14 mm.

Liczba i czas rozruchów

Silnik będzie wykonywać dwa kolejno po sobie następujące rozruchy ze stanu zimnego lub jeden ze stanu nagrzanego (w warunkach znamionowych), bez przekroczenia dopuszczalnego przyrostu temperatury dla zastosowanej klasy izolacji oraz dopuszczalnych naprężeń mechanicznych w klatce wirnika. Adiabatyczny przyrost temperatury w uzwojeniu stojana w czasie jednego rozruchu nie przekroczy 60 % wartości dopuszczalnej dla zastosowanej klasy izolacji.

Silnik będzie wykonywać samorozruch w warunkach obniżonego napięcia do $0,75 U_n$, po 3-sekundowej przerwie w zasilaniu bez przekroczenia dopuszczalnego przyrostu temperatury w uzwojeniu stojana w stanie nagrzanym silnika.

Czas rozruchu silnika nie przekroczy:

- napędy pomp, przenośników taśmowych: 5 sekund
- napędy wentylatorów (powietrza i spalin, wspomagających): 25 sekund
- napędy młynów typu udarowego i wentylatorów młynowych: 45 sekund.

Izolacja uzwojeń

Wszystkie silniki będą mieć izolację odporną na działanie gorącego, wilgotnego powietrza nie wymagającą dodatkowych zabiegów lub pomiaru w eksploatacji przed uruchomieniem silnika po dowolnym czasie postoju w miejscu zainstalowania. Ponadto izolacja zwojowa przewodów użytych do uzwojeń przed wykonaniem cewek będzie wytrzymywać próbę napięciem 5000 V w ciągu 3 minut. Klasa izolacji będzie wynosiła co najmniej F.

Grzejniki antykondensacyjne

Silniki będą wyposażone w grzejniki antykondensacyjne, samoczynnie włączane przy postoju silnika.

Przyrost temperatury uzwojenia

Ustalony przyrost temperatury uzwojenia stojana w warunkach pracy znamionowej nie będzie większy od dopuszczalnego przyrostu temperatury dla zastosowanej w silniku klasy izolacji pomniejszonej o 15 °C, jeżeli przyrost temperatury w czasie rozruchu jest mniejszy od 15 °C. W innym przypadku ustalony przyrost temperatury nie będzie większy od dopuszczalnego, pomniejszonego o przyrost w czasie rozruchu. W warunkach pracy innych niż znamionowe przyrost temperatury uzwojenia stojana nie będzie większy od dopuszczalnego przyrostu temperatury dla zastosowanej w silniku klasy izolacji.

Wyprowadzenie uzwojeń i przekładniki prądowe

Silniki o mocy powyżej 2000 kW będą mieć wyprowadzone 6 końcówek uzwojeń, oraz będą wyposażone w przekładniki prądowe do zabezpieczenia zwarciovego w układzie różnicowym, zabudowane od strony punktu zerowego silnika oddzielnie dla każdej fazy (po jednym przekładniku na fazę). Wykonawca uzgodni z Zamawiającym dane techniczne tych przekładników.

Ułożyskowanie silników

W silnikach budowy poziomej łożysko ustalające przed przesuwem osiowym umieszczone będzie od strony napędu.

W silnikach zastosowane będą łożyska izolowane lub specjalna konstrukcja tarczy łożyskowej, zapewniająca izolację elektryczną między tarczą a komorą łożyskową (piastą tarczy).

Łożyska toczne silnika będą mieć trwałość nie niższą niż 60 000 h pracy w normalnych warunkach eksploatacyjnych dla silników w wykonaniu poziomym i 40 000 h w wykonaniu pionowym.

Rozwiązanie ułożyskowania silnika zapewni możliwość wymiany smaru stałego w łożyskach tocznych w czasie pracy. Jeżeli dla wymiany lub uzupełnienia smaru w łożyskach konieczny jest częściowy demontaż, to łożyska toczne nie będą wymagać uzupełnienia lub wymiany smaru w okresie mniejszym niż 2 lata.

Ułożyskowanie silnika będzie tak rozwiązane, aby nie wystąpiło zagrożenie dla łożysk w przypadku:

- wyłączenia silnika na skutek obniżenia ciśnienia oleju smarowego i wybiegu silnika sprzęgniętego z urządzeniem napędzanym bez zewnętrznego zasilania olejem smarowym (np. przy pomocy pompy z napędem elektrycznym),
- zaniku ciśnienia oleju smarowego trwającego przez okres 5 s przy znamionowej prędkości obrotowej silnika.

Stosowane będą łożyska o podwyższonej klasie wykonania.

Przeciążenie silnika

Silnik będzie dostosowany do przeciążeń wynikających z charakteru pracy napędzanego urządzenia bez przekroczenia dopuszczalnej temperatury dla danej klasy izolacji.

Poziom hałasu

Poziom hałas nie będzie przekraczać wartości podanych w tablicy. W przypadku trudności w zapewnieniu wymaganych poziomów Wykonawca zastosuje obudowę akustyczną.

Moc znamionowa kW		Znamionowa prędkość obrotowa 1/min			
powyżej	do	do 600	powyżej 600do 1000	powyżej 1000 do 1500	powyżej 1500 do 3000
		dB/A/	dB/A/	dB/A/	dB/A/
150	400	83	83	85	87
400	1000	83	85	85	87
1000		85	85	85	87

Sprawność silników

Sprawność silników w zakresie wydatkowanej mocy na wale od 0,75 do 1,0 mocy nominalnej będzie nie mniejsza niż:

- 95,5 % dla silników o mocy znamionowej większej od 2000 kW
- 93,0 % dla silników o mocy znamionowej od 500 do 2000 kW
- 92,0 % dla silników o mocy znamionowej do 500 kW.
-

Pomiar temperatury

Silniki będą wyposażone w co najmniej dwa czujniki temperatury umieszczone w żłobkach uzwojenia stojana, oddzielnie dla każdej fazy, przystosowane do możliwości wykorzystania ich do zabezpieczenia od przeciążeń silnika.

Gwarancje techniczne

Wykonawca gwarantuje:

- spełnienie wymagań technicznych silników,
- odbiór techniczny wg warunków technicznych odbioru określonych wg niniejszej specyfikacji.

Warunki techniczne odbioru

Wytwórca silnika przeprowadzi dla jednego silnika każdego z zamawianych typów:

- badania pełne (próby typu),
- badania dodatkowe i postępowanie sprawdzające wg wymagań niniejszego rozdziału.

Dla pozostałych silników będą przeprowadzone badania niepełne (próby wyrobu)

Można pominąć badania pełne, jeżeli producent przedstawi świadectwo badań pełnych dla silnika tego samego typu jak zamawiany, przeprowadzonych okresie poprzedzających trzech lat. W takim przypadku producent przeprowadzi jednak badania dodatkowe i postępowanie sprawdzające wg wymagań niniejszego rozdziału dla jednego z silników każdego z zamawianych typów.

Dla silników o nowych rozwiązaniach konstrukcyjnych będą przeprowadzone badania pełne.

Dane techniczne silników przekazywane przez producenta

Wykonawca przekaze dla każdego silnika następujące dane znamionowe (w nawiasach wymagany wymiar):

- typ
- moc (kW)
- napięcie stojana (V)
- prędkość obrotowa (1/min)
- prąd znamionowy (A)
- krotność prądu rozruchowego
- gęstość prądu uzwojenia stojana (A/mm²)
- sprawność (%)

- współczynnik mocy ($\cos \varphi$)
- oporność fazowa uzwojenia stojana przy 20 °C (Ω)
- moment bezwładności (kg m^2)
- stopień ochrony silnika (IP)
- stopień ochrony skrzynki zaciskowej (IP)
- klasa izolacji
- trwała dopuszczalna temperatura uzwojeń stojana (°C)
- chwilowa dopuszczalna temp. uzwojeń stojana (°C)
- ustalony przyrost temperatury (°C)
- stała czasowa nagrzewania stojana $\tau(\text{TCu})$
- stała czasowa nagrzewania silnika $\tau(\text{TCu} + \text{TFe})$
- kierunek wirowania
- umieszczenie zacisków stojana
- liczba zacisków stojana
- połączenie uzwojeń stojana
- typ łożysk tocznych
- poziom hałasu (dB/A)
- rozdział strat przy obciążeniu znamionowym (kW)
- charakterystyka momentu obrotowego (Nm lub %) w funkcji prędkości obrotowej lub poślizgu
- charakterystyka prądu rozruchowego /A lub %/ w funkcji prędkości obrotowej lub poślizgu
- dane nawojowe uzwojenia stojana
- dane nawojowe uzwojenia wirnika
- masa silnika (kg)
- dane wyposażenia jak termometry oporowe, przekładniki prądowe itp.
- usytuowanie skrzynki zaciskowej.
- rysunek wymiarowy silnika
- rysunek złożeniowy silnika
- rysunek wirnika uzwojonego
- schemat przyłączenia termometrów oporowych.
- dokumentację techniczno-ruchową (DTR)

Wraz z dostawą silnika wytwórca prześle:

- protokół badania silnika
- kartę gwarancyjną
- protokoły i atesty wynikające z warunków technicznych odbioru oraz procedur systemu zapewnienia jakości.

Silniki niskiego napięcia

Postanowienia ogólne

Silniki niskiego napięcia będą spełniały wymagania w/w norm, napięcie pracy, częstotliwości napięcia zasilającego, żywotności i trwałości, chłodzenia, stopnia ochrony, izolacji uzwojeń, jak dla silników 6 kV oraz wymagani niniejszego rozdziału.

Poziom hałasu

Poziom hałas silnika w stanie jałowym nie będzie przekraczać wartości dopuszczalnych określonych w normie PN-EN 60034-9, lecz nie będzie większy niż 87 dB/A.

Zaciski do przewodów ochronnych

Silniki będą wyposażone w zaciski do przewodów ochronnych umieszczone na obudowie silnika, niezależnie od zacisku znajdującego się w skrzynce zaciskowej.

Grzejniki antykondensacyjne

Silniki o mocy powyżej 30 kW, przeznaczone do pracy w atmosferze o dużej wilgotności będą wyposażone w grzejniki antykondensacyjne, załączane automatycznie przy postoju silników.

Skrzynki zaciskowe

Skrzynka zaciskowa silników będzie mieć stopień ochrony IP-55 wg PN-EN 34-5. Skrzynki będą wyposażone w dwa otwory dławnicowe.

Końce każdej fazy uzwojenia stojana będą wyprowadzone na tabliczkę zaciskową.

Zaciski tabliczek będą dostosowane do przyłączenia przewodów i kabli z żyłami miedzianymi lub aluminium o następujących przekrojach:

Lp.	Moc silnika kW		Przekrój mm ²
	ponad	do	
1.	-	0,8	4 x 2,5
2.	0,8	7,5	4 x 4
3.	7,5	10	4 x 6
4.	10	15	4 x 10
5.	15	22	4 x 25
6.	22	55	4 x 50
7.	55	75	4 x 95
8.	75	100	4 x 120
9.	100	200	4 x 240

Ewentualne odchylenia od ww. wymagań będą przedmiotem ustaleń między Zamawiającym i producentem.

Dane techniczne silników przekazywane przez producenta

Wykonawca, przekaze następujące informacje i materiały techniczne Zamawiającemu:

Dane znamionowe:

- typ silnika,
- moc znamionowa,
- napięcie i prąd znamionowy,
- prędkość obrotowa,
- sprawność,
- współczynnik mocy,
- krotność prądu rozruchu,
- moment rozruchowy,
- moment bezwładności,
- masa silnika,
- inne dane dodatkowe określone w zamówieniu,

Rysunki

- rysunek wymiarowy z dokładnym podaniem usytuowania skrzynek przyłączowych oraz szkicem rozmieszczenia punktów pomiaru temperatury uzwojeń (dla silników, w których taki pomiar się przewiduje).

Dokumentacja dla użytkownika

Producent, prześle wraz z silnikiem następującą dokumentację:

- dokumentacja techniczno-ruchowa (DTR),
- karta gwarancyjna,
- protokół prób odbiorczych.

Siłowniki elektryczne

Postanowienia niniejszego rozdziału dotyczą siłowników elektrycznych z silnikami prądu przemiennego do napędu:

- armatur odcinających,
- kłap odcinających w układzie spaliny-powietrze kotła,
- nastawialnych organów regulacyjnych urządzeń, jak np. kierownice wentylatorów.

W niniejszym rozdziale nie przedstawiono wymagań dla napędów elektromagnetycznych bezpośrednich i pośrednich (zawory pilotowe, zwalniaiki).

Wyróżnia się następujące rodzaje siłowników w zależności od przemieszczania elementu wyjściowego:

- obrotowe,
- liniowe,
- wahliwe.

Siłowniki będą dostarczone przez renomowaną firmę, posiadającą referencje w obiektach energetyki. Zastosowany będzie jeden podstawowy typ siłownika z wyróżnieniem wielkości, rodzaju przemienienia elementu wyjściowego, oraz przeznaczenia siłownika: armatura odcinająca, regulacyjna.

Wyposażenie:

Napędy armatur wyposażone będą w następujące elementy:

- styczniki dla uruchamiania silnika w kierunku otwierania i zamykania,
- po dwa komplety wyłączników krańcowych drogowych w kierunku otwierania i zamykania; każdy wyłącznik będzie miał jeden zestaw no i jeden nz obustronnie wyprowadzony na listwę zaciskową,
- wyłączniki krańcowe od przekroczenia nastawionej wartości momentu obrotowego w kierunku otwierania i zamykania; każdy wyłącznik będzie miał indywidualnie

nastawialną wartość momentu i będzie miał jeden zestyk no i jeden nz, obustronnie wyprowadzony na listwę zaciskową,

- nie należy stosować powielania styków pomocniczych wyłączników krańcowych oraz wyłączników momentowych (w razie konieczności należy wyposażyć w większą liczbę w/w styków)
- przyciski sterownicze,
- wskaźniki położenia armatury,
- układ blokady od pompowania napędu,
- sygnalizator przeciążenia napędu oraz przekroczenia temperatury uzwojeń silnika,
- zacisk uziemiający
- napęd ręczny,
- sygnalizator położenia,
- grzejnik antykondensacyjny.

Warunki techniczne

1. Siłowniki będą wyposażone w trójfazowe silniki indukcyjne na napięcie znamionowe 400 V. Silniki będą spełniać wymagania dotyczące silników 0,4 kV niniejszej specyfikacji.
2. Siłowniki będą dobrane co najmniej z 30 % nadwyżką momentu rozruchowego (siłowniki obrotowe i wahliwe) lub siły wyjściowej rozruchowej (siłowniki liniowe) w stosunku do obliczeniowych oporów napędzanej armatury przy znamionowej różnicy ciśnień, a w przypadku armatur na wysokie temperatury, również z uwzględnieniem przywierania części stałych i ruchowych; ww. warunki będą zapewnione przy wahaniami napięcia zasilającego –15 % - + 10 %.
3. Czas opóźnienia rozruchu siłownika nie będzie przekraczał 0,3 s.
4. Droga wybiegu siłownika obrotowego i wahlwego nie będzie przekraczać 0,5°, a siłownika liniowego 1 mm.
5. Siłownik będzie automatycznie zahamowany przy zaniku napięcia zasilania oraz przy sygnale sterującym równym 0.
6. Obudowy siłowników będą miały stopień ochrony co najmniej IP 55
7. Siłowniki o masie przekraczającej 25 kg będą wyposażone w uchwyty do transportu.
8. Uruchomienie napędem ręcznym będzie możliwe przy zablokowaniu sterowania elektrycznego. Siła wywierana na układ napędu ręcznego potrzebna do przedstawienia elementu wyjściowego nie będzie przekraczać 0,2 kN.
9. Przyłącza elektryczne obwodów siłowych i sterowniczych będą rozwiązane przy pomocy wielowtyków.

10. Siłowniki będą wymiarowane na co najmniej 2 000 000 cykli zadziałań bez przeglądu i zabiegów konserwacyjnych, a ponadto w przypadku siłowników armatur regulacyjnych 1200 cykli na godzinę.

Armatury odcinające remontowe, nie wykorzystywane do sterowania procesu mogą być sterowane miejscowo. Ich stan położenia powinien być odwzorowany w nastawni.

Próby typu i wyrobu

Będą wykonane próby typu i wyrobu silników elektrycznych zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych. Protokoły z prób typu i wyrobu zostaną dostarczone wraz z dostawą.

W przypadku zamówienia kilku silników tego samego typu, próbie typu będzie poddany jeden silnik z tej samej grupy. Dla silników nie objętych badaniami typu przeprowadzone będą badania wyrobu zgodnie z PN-E-06755-1 i PN-E-06755-3.

W ramach badań typu należy przeprowadzić również badania dodatkowe: pomiary dodatkowych parametrów rezystancji izolacji uzwojeń, sprawdzenie odporności na zakłócenia, oraz wyznaczenie wydatku powietrza.

Badania wyrobu skrócone wg PN-E-06755-3 dopuszcza się jedynie dla silników przeznaczonych do napędów spełniających pomocnicze funkcje w stosunku do układów procesowych jak wentylacja i chłodzenie, urządzenia remontowe itp.

Badania odbiorcze u producenta

Próby odbiorcze u producenta dla napędów 6 kV będą przeprowadzone wg programu uzgodnionego z Zamawiającym. Zakres prób będzie zawierał m.in.:

- (1) Próby przeciążalności momentem obciążenia,
- (2) Pomiar momentu rozruchowego,
- (3) Próby wytrzymałości dynamicznej,
- (4) Pomiar przyrostu temperatury uzwojeń.

Próby pomontażowe u Zamawiającego zostaną wykonane wg programu uzgodnionego z Zamawiającym.

5.2.3.14 Układy regulacji prędkości obrotowej

Na podstawie technologii procesowej określone zostaną instalacje kotłowni, dla których będzie konieczne zastosowanie układów regulacji prędkości obrotowej napędów.

Układ regulacji prędkości obrotowej realizowany na drodze elektrycznej na napięciu NN będzie zawierał m.in. następujące urządzenia:

- (1) transformatory specjalne SN/hn.,
- (2) mosty szynowe, i/lub kable specjalne,

- (3) przemiennik częstotliwości,
- (4) kable specjalne nn,
- (5) skrzynki przyłączeniowe i sterowania lokalnego.

Przewidziany będzie min stopień ochrony obudów: IP2X.

Przemienniki częstotliwości będą dostosowane do współpracy z nadrzędnym systemem sterowania i nadzoru.

Zakres regulacji prędkości obrotowej silników będzie kompatybilny do charakterystyk obciążenia odbiorów.

Przewidziane będzie sterowanie, wektorowe: prąd przeciążeniowy min 110%In.

Wymagania w zakresie wyposażenia min:

- (1) wyposażenie w dławik sieciowy AC/DC,
- (2) filtr wejściowy RFI,
- (3) tekstowy panel sterujący LCD, porty komunikacji cyfrowej, blokada hasłem - obsługa w języku polskim,
- (4) wyświetlanie wielkości pomiarowych na LCD (min 3 wielkości programowane -np. prąd, obroty, moc),
- (5) wyświetlanie wskazań w jednostkach procesowych (np. przepływu, ciśnienia, temperatury),
- (6) następujące zabezpieczenia min - nadnapięciowe, podnapięciowe, zabezpieczenie przed skutkami zwarć doziemnych, kontrola faz napięcia zasilającego, kontrola faz napięcia wyjściowego, przekroczenie prądu, zabezpieczenie przed przegrzaniem przemiennika, zabezpieczenie silnika przed przeciążeniem, zabezpieczenie silnika przed utykami, zabezpieczenie silnika przed niedociążeniem, zabezpieczenie przed zwarciami napięć pomocniczych, temperaturowe silnika i przemiennika.
- (7) Wyposażone w funkcje: automatyczny ponowny rozruch po zaniku napięcia, lotny start (dołączenie przemiennika przy wirującym silniku), buforowanie kinetyczne (podtrzymanie pracy silnika przy spadku lub krótkim zaniku napięcia sieci), sprawność min 98%
- (8) Falownik nie powinien wyłączać się przy spadkach napięcia zasilającego do 80% Un.

Zgodność z normami

- PN-EN 60747-16-3:2003

Próby typu i wyrobu

Będą wykonane próby typu i wyrobu przemienników częstotliwości zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych. Protokoły z prób typu i wyrobu zostaną dostarczone wraz z dostawą.

Badania odbiorcze u producenta

Próby odbiorcze u producenta będą przeprowadzone wg programu uzgodnionego z Zamawiającym.

Próby pomontażowe u Zamawiającego

Próby pomontażowe u Zamawiającego zostaną wykonane wg programu uzgodnionego z Zamawiającym.

5.2.3.15 Układy zabezpieczeń, pomiarów i sterowania

Wszystkie zespoły zabezpieczeń będą wykonane w postaci nowoczesnych cyfrowych zespołów i /lub przekaźników zabezpieczeniowych, które będą się komunikowały z dedykowanym elektrycznym cyfrowym systemem sterowania i nadzoru (DCS) zgodnie ze standardem protokołu IEC 61850.

Przewidziane będzie zastosowanie sterowników pola z funkcjami zabezpieczeniowymi, a gdzie to jest niemożliwe lub nieuzasadnione zastosowane zostaną dedykowane przekaźniki zabezpieczeniowe.

Przestrzegana będzie zasada rezerwowania się zabezpieczeń poprzez zastosowanie odpowiednich nastaw i funkcji, tak by dany element układu był zabezpieczony bezpośrednio przez najbliższe zabezpieczenie i pośrednio przez zabezpieczenia umieszczone wyżej w hierarchii zasilania.

Dyskryminacja nastaw będzie odpowiednio dobrana zapewniając odpowiednią czułość, niezawodność i selektywność działania.

Zabezpieczenie w polu zasilającym rozdzielni będzie rezerwowało zabezpieczenia pól odpływowych.

Zapewniona będzie możliwość zdalnego odczytu w/w informacji.

Wykonane zostaną badania i próby wszystkich rodzajów zabezpieczeń obejmujące co najmniej:

- (1) badania każdego członu zabezpieczenia, sprawdzenie wartości działania przy zasilaniu ze źródła zewnętrznego,
- (2) próby funkcjonalne, potwierdzające spełnienie wymagań jw. oraz skuteczne wyłączanie chronionych obiektów,
- (3) próby komunikacyjne z układem DCS.

5.2.4 Część AKPiA (wyposażenie obiektowe)

5.2.4.1 Aparatura kontrolno-pomiarowa

1. Wymagania dla aparatury kontrolno-pomiarowej:
 - a. aparatura pomiarowa będzie posiadała obudowy o stopniu ochrony IP (wg normy PN-EN 60529) odpowiednim do miejsca montażu przetwornika, jednak nie niższym niż IP55, z tym, że dla aparatury pomiarowej zainstalowanej w kotłowni stopień ochrony nie może być niższy niż IP65. Aparatura pomiarowa może być montowana na konstrukcjach wsporczych.
 - b. w przypadku określenia strefy wybuchowości stosowana aparatura powinna spełniać wytyczne Dyrektywy ATEX,
 - c. wraz z aparaturą pomiarową należy dostarczyć dokumentację techniczno-ruchową urządzenia, kwestionariusz kalibracji urządzenia oraz inne dokumenty wymagane ze względu na przeznaczenie urządzenia. Dokumenty należy dostarczyć w polskiej wersji językowej,
 - d. rozwiązania AKPiA wchodzącej w kontakt z mediami procesu instalacji (materiał, technika poboru impulsu z procesu lub oddziaływanie na proces) uwzględniać specyfikę medium tego procesu,
 - e. dostarczana w zakresie dostaw aparatura kontrolno-pomiarowa i króćce do pomiarów zdalnych będzie uwzględniać zasadę redundancji, wszędzie tam, gdzie wymagają tego względy bezpieczeństwa i pewności ruchu (zapasowe króćce do pomiaru ciśnień, różnicy ciśnień, temperatur i poboru próbek do analiz, zapasowe zaciski w skrzynkach zaciskowych, dodatkowe niezależne styki w siłownikach elektrycznych, przewymiarowanie momentów siłowników na okoliczność zacięć i zahamowań, itp.),
 - f. dostarczana w zakresie dostaw aparatura kontrolno-pomiarowa będzie wykonana i zainstalowana zgodnie z odpowiednimi normami PN i normami europejskimi, wymaganiami Urzędu Dozoru technicznego (UDT), Prawem Energetycznym, Prawem Ochrony Środowiska, Ustawą o systemie oceny zgodności i Prawem o miarach,
 - g. Urządzenia narażone na niebezpieczne dla nich przepięcia elektryczne powstałe w wyniku np. przerwy w obwodzie z indukcyjnością, wpływu obwodów wysokiej częstotliwości, urządzeń elektroenergetycznych dużej mocy lub przepięć od wyładowań atmosferycznych zostaną zabezpieczone urządzeniami do ochrony antyprzepięciowej (zgodnie z normą o kompatybilności elektromagnetycznej PN-EN 61000).
2. Aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka powinna spełniać wymagania dokładności i niezawodności. Powinna być zastosowana aparatura konwencjonalna z wyjściem analogowym w standardzie 4...20 mA + HART lub po uzgodnieniu z Zamawiającym z komunikacją cyfrową (np. Profibus lub Fieldbus). Nie należy stosować dwustanowych sygnalizatorów ciśnienia i temperatury. Wyjątki należy uzgodnić z Zamawiającym.

3. Należy zachować jak najdalej idącą unifikację aparatury, urządzeń AKPiA oraz elementów wykonawczych w zakresie dostaw dla kotła, jak i instalacji pomocniczych.
4. Aparatura obiektowa i elementy wykonawcze zostaną trwale oznaczone zgodnie z KKS Elektrowni Konin.
5. Wszystkie aparaty i urządzenia pomiarowe zostaną sprawdzone przed zamontowaniem i będą posiadały świadectwo certyfikacji oraz będą oznaczone znakiem CE.
6. Urządzenia pomiarowe zawierające rtęć nie są dozwolone.
7. Do wszystkich króćców pomiarowych i siłowników oraz wszelkiej aparatury pomiarowej zostanie zapewniony dostęp z podestów obsługowych oraz zostanie dostosowane oświetlenie obiektowe.
8. Dla układów AKPiA powinno być doprowadzone przez branżę technologiczną sprężone powietrze ze sprężarek powietrza AKPiA o parametrach:
 - punkt rosy: -40°C ,
 - temperatura: $20\ldots 55^{\circ}\text{C}$,
 - ciśnienie: $0.5\ldots 0.7\text{ MPa}$,
 - czystość powietrza – olej: kl.1 ($0,01\text{mg/m}^3$); cząstki stałe: kl.2 ($1\mu\text{m}$, 1mg/m^3) według normy PN ISO 8573-1.
9. Zastosowane zostaną odpowiednie środki ochrony przeciwporażeniowej oraz przeciwpożarowej.
10. W przypadkach uzasadnionych ekonomicznie proponuje się wykonanie układu sterowania z wykorzystaniem przemysłowej magistrali cyfrowej (preferowana magistrala PROFIBUS DP/PA).
11. Aparaturę należy dostarczyć kompletną wraz z oprzyrządowaniem instalacyjnym takim jak:
 - a. zawory manometryczne dla pomiarów ciśnień.
 - b. zblocza trójdrogowe (pięci drogowe) dla pomiarów różnicy ciśnień i przepływów,
 - c. panele przygotowania i poboru próbek dla pomiarów fizykochemicznych,
 - d. obejmy/wsporniki przystosowane do zabudowy przetworników na stojakach aparaturowych,
 - e. kompletne zawory regulacyjne z napędami elektrycznymi, kołem ręcznym z przyłączami do spawania lub z kołnierzami,
 - f. wszystkie urządzenia muszą być sprawdzone przed zamontowaniem i posiadać protokoły i świadectwa kalibracji,
12. Elementy układów pomiarowych będą wyposażone w takie zamocowania oraz taką armaturę odcinającą, aby możliwy był bezpieczny demontaż i wymiana podczas ruchu instalacji.
13. Będą stosowane tylko zintegrowane zblocza z przetwornikami.

14. Czujniki temperatury będą zabudowane w taki sposób, aby można było dokonać ich wymiany podczas pracy instalacji, jeśli czujnik będzie dostępny podczas eksploatacji.

15. Zasilanie aparatury AKPiA.

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

- a. czasowych zmianach napięcia.
- b. chwilowych przełączeniach pomiędzy różnymi systemami zasilania,
- c. powrotach napięcia,
- d. załączeniach i odłączeniach lub utratach napięcia,
- e. obwody zasilające powinny być tak zaprojektowane, aby maksymalny spadek napięcia w punkcie zasilania nie przekraczał 5%,
- f. aparatura w osłonach metalowych będzie przystosowana do podłączenia do głównej sieci uziemień

Obiektowa aparatura AKPiA będzie zasilana z nadrzędnego systemu automatyki bloku (przetworniki analogowe 2 przewodowe $U=24VDC$ (dopuszczalna tolerancja $15VDC...36VDC$). Dla niezbędnych urządzeń obiektowych wymagających zasilania zewnętrznego będzie doprowadzone zasilanie gwarantowane z zewnętrznej szafy AKPiA (przetworniki analogowe 4 przewodowe $U=230 VAC$ (dopuszczalna tolerancja $210 VAC$ do $240 VAC$).

16. Lokalne systemy automatyki będą zasilane napięciem gwarantowanym przez branżę elektryczną.

17. Zakresy pomiarowe:

- a. zakresy pomiarowe będą zgodne z ogólnie przyjętymi standardami i zostaną tak dobrane, aby normalne wartości eksploatacyjne wystąpiły pomiędzy 50 a 75% maksymalnego zakresu.
- b. oznaczenia będą zgodne z systemem „SI”. Inne standardowe jednostki będą użyte w wyjątkowych przypadkach o ile oczywiste jest, że informacja technologiczna tego wymaga. Wyjątki będą uzgodnione z Zamawiającym. Dla tych samych parametrów będą użyte takie same jednostki.

18. Dla urządzeń narażonych na działanie ekstremalnych temperatur zostaną przewidziane odpowiednie środki zapobiegawcze - ogrzewanie rurek impulsowych, izolowanie, klimatyzowane szafki, właściwa lokalizacja czujników itp.

19. Odporność na drgania zgodnie z normą IEC 721-3.

Jeżeli nie określono inaczej zastosowane urządzenia automatyki muszą być odporne na wibracje w trzech kierunkach o parametrach przekraczających wielkości poniższych:

- częstotliwość: 10...60Hz,
- przyspieszenie max: 0,5 g,
- przemieszczenie: 2,5 mm,

20. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC).

Wszystkie elementy na etapie projektu i doboru materiału winny być zgodne z zasadami kompatybilności elektromagnetycznej (EMC).

Urządzenia narażone na niebezpieczne dla nich przepięcia elektryczne powstałe w wyniku np. przerwy w obwodzie z indukcyjnością, wpływu obwodów wysokiej częstotliwości, urządzeń elektroenergetycznych dużej mocy, od przenośnych urządzeń radiokomunikacyjnych lub przepięć od wyładowań atmosferycznych zostaną zabezpieczone urządzeniami do ochrony antyprzepięciowej (zgodnie z normą o kompatybilności elektromagnetycznej PN-EN 61000). Urządzenia te nie mogą być stosowane jako podstawowa ochrona odgromowa, a jedynie jako dodatkowa ochrona urządzeń AKPiA.

21. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu ręczny komunikator HART do konfiguracji i diagnostyki aparatury obiektowej w oparciu o protokół HART.

22. Zarządzanie aparaturą obiektową będzie realizowane poprzez istniejący system QMS Elektrowni Konin.

5.2.4.1.1 Wymagania szczegółowe dla części obiektowej AKPiA

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

Pomiary ciśnienia i różnicy ciśnienia

Wymagane normy i certyfikaty dla pomiarów ciśnienia / różnicy ciśnienia:

1. Europejska Dyrektywa Ciśnieniowa (PED) lub Świadectwo dopuszczenia stosowania, w Energetyce Certyfikat produkcji zgodny z międzynarodową normą PN-EN ISO 9001.
2. Certyfikaty materiałów konstrukcyjnych: wg normy PN-EN 60953-1.
3. Dokument potwierdzający średni międzyawaryjny czas pracy MTBF.

Przetworniki ciśnienia i różnicy ciśnień:

- Przetworniki 4..20 mA + HART lub inteligentne cyfrowe wyposażone we wskaźnik miejscowy.
- Dwuprzewodowe zasilanie z karty systemu o sygnale wyjściowym 4...20mA + HART lub sygnał cyfrowy.
- Napięcie zasilania: 15...36 VDC.
- Zakres temperatury pracy: -30°C...+50°C.
- Stopień ochrony: min. IP65 zgodnie z PN-EN 60529

- Klasa dokładności: $\pm 0.075\%$ szerokości zakresu pomiarowego (dla mniej odpowiedzialnych zastosowań dopuszcza się $\pm 0.1\%$).
- Stabilność sygnału wyjściowego: $0,25\%$ (przez 5 lat).
- Wpływ zmian napięcia zasilania: $\leq 0,005\% / V$.
- Powtarzalność wskazań: $\leq \pm 0,1\%$.
- Zakresowość przetwornika: nie gorsza niż 100-1.
- Przeciążalność: $\geq 125\%$ zakresu pomiarowego, przy czym dla części przetworników wymagana jest wyższa przeciążalność i odporność na przeciążalność impulsową.
- Komunikacja cyfrowa: szybkość transmisji 31,25kbit/s, dostęp do wszystkich funkcji diagnostycznych i kalibracyjnych.
- Zabudowa na zintegrowanym zbloczu zaworowym.
- Układy ciśnieniowe należy wyposażyć w zawory odpowietrzające eliminujące możliwość uszkodzenia przetwornika (poza zaworem blokowym).

Pomiary temperatury

Pomiary temperatur w zakresie $0...400^{\circ}\text{C}$ będą zrealizowane w oparciu o czujniki oporowe Pt100 Ohm/ 0°C , natomiast pomiary temperatur w zakresie powyżej temperatury 400°C mierzone będą termoparami NiCr-NiAl i PtRh-Pt. Każdy z czujników zostanie podłączony do przetwornika temperatury.

Nie dopuszcza się stosowania przetworników w główkach czujników oraz umieszczania przetworników poza skrzynkami obiektowymi.

Pomiary temperatury w komorze paleniskowej mogą być również realizowane za pomocą skanerów temperatury.

Wymiana czujników temperatury musi być możliwa podczas pracy, jeśli czujnik będzie dostępny podczas eksploatacji.

Czujnik termometru rezystancyjnego

1. Powinny być zastosowane czujniki rezystancyjne typu PT100, (w wyjątkowych przypadkach Pt500 lub Pt1000) w wykonaniu trójprzewodowym lub czteroprzewodowym.
2. Klasa dokładności: czujniki klasy A według PN-EN 60751.
3. Rodzaj obudowy, długość i średnica czujnika powinna być dobrana do miejsca montażu.

4. Głowice łączeniowe powinny być wykonane w stopniu ochrony min. IP65 zgodnie z PN-EN 60529 i zapewniać trwałe podłączenie przewodów łączeniowych.
5. Dopuszczalna temperatura głowicy: +100°C.
6. Czujniki powinny być odporne na drgania mechaniczne występujące w miejscu montażu.

Czujniki termometru termoelektrycznego

1. Powinny być zastosowane czujniki typu NiCr- NiAl i PtRh-Pt z odizolowaną spoiną pomiarową.
2. Klasa dokładności: czujniki klasy 1 według PN-EN 60584.
3. Rodzaj obudowy, długość, średnica czujnika, typ (płaszczowa, tradycyjna) powinien być indywidualnie dobrany do miejsca montażu powinna być dobrana do miejsca montażu.
4. Głowice łączeniowe powinny być wykonane w stopniu ochrony min. IP65 zgodnie z PN-EN 60529 i zapewniać trwałe podłączenie przewodów kompensacyjnych.
5. Dopuszczalna temperatura głowicy: +100°C.
6. Czujniki powinny być odporne na drgania mechaniczne występujące w miejscu montażu.

Przetworniki temperatury rezystancji Ω /mA i termoelektryczne mV/mA:

- Przetworniki 4..20 mA + HART lub inteligentne cyfrowe wyposażone we wskaźnik miejscowy.
- Certyfikat ISO lub Świadectwo dopuszczenia stosowania w Energetyce.
- Dokument potwierdzający średni międzyawaryjny czas pracy MTBF.
- Współpraca z czujnikami pomiarowymi: oporowe: Pt100, Pt500, Pt1000;
typ termopary: K, J, S, B, N, T, R, E.
- Sygnał wyjściowy: 4...20 mA + HART lub cyfrowy.
- Napięcie zasilania: 15...36 VDC.
- Zakres temperatury pracy: -30°C...+50°C.
- Stopień ochrony: Przetworniki powinny być zamontowane w szafach obiektowych o stopniu ochrony min. IP65 lub lepszym zgodnie z PN-EN 60529.
- Stabilność: $\pm 0,10\%$ na 12miesięcy.
- Klasa dokładności: $\pm 0,10\%$ szerokości zakresu pomiarowego.
- Izolacja galwaniczna między wejściem a wyjściem – dla przetworników analogowych.
- Automatyczna ciągła kompensacja zimnych końców.

- Przetworniki w wykonaniu do zabudowy nalistwowej.
- Odporność na zakłócenia elektromagnetyczne.
- Komunikacja cyfrowa: szybkość transmisji 31,25kbit/s, dostęp do wszystkich funkcji diagnostycznych i kalibracyjnych.
- Możliwość programowego parametryzowania i kalibracji przy pomocy komunikatora, notebooka lub ze stacji inżynierskiej.

Pomiary przepływu

1. Dla cieczy par i gazów niezanieczyszczonych zaleca się stosować pomiary przy pomocy ultradźwiękowych, elektromagnetycznych, wirowych, zwężkowych lub innych w oparciu o normy PN-EN ISO 5167-1.
2. Dla pomiarów par i gazów należy przewidzieć pomiary kompensowane od zmian temperatury i ciśnienia.
3. Przetworniki pomiarowe: dla pomiarów przepływu płynów dwufazowych, zawieszin ciał stałych w wodzie, dopuszcza się przepływomierze masowe.
4. Przetworniki pomiarowe: dla pomiarów przepływu oleju rozpałkowego zalecane są przepływomierze masowe.
5. Tam gdzie jest to ekonomicznie i technicznie uzasadnione, dla pomiarów przepływu mogą być stosowane przepływomierze wirowe.
6. Dla spalin i gazów zapylnych annubary lub termodypersyjne.
7. Pomiary płynów agresywnych, przewodzących, mogą być mierzone przetwornikami elektromagnetycznymi.
8. Różnicowe przetworniki ciśnienia do pomiaru małych ciśnień $\pm 750\text{kPa}$ muszą być zabezpieczone przed przeciążeniem, co najmniej do 2 MPa.

Należy zapewnić odpowiednie odcinki proste przed i za elementem pomiarowym przepływu zgodnie z normami.

Wybór rodzaju elementu powinien zależeć od:

- Dopuszczalnego spadku ciśnienia,
- Rodzaju medium,
- Wielkości zakresu pomiarowego.

Metoda zwężkowa:

Urządzenia pomiarowe będą spełniać następujące wymagania:

- PN-EN ISO 5167 - Pomiary strumienia płynu za pomocą zwężek pomiarowych.

- PN-M-42378 - Pomiary strumienia płynu za pomocą zwężek pomiarowych. Wytyczne dotyczące wpływu odchyłeń od wymagań i warunków stosowania podanych w PN-EN ISO 5167-1.
- Europejska Dyrektywa Ciśnieniowa (PED) lub Świadectwo dopuszczenia stosowania w Energetyce.
- Certyfikat produkcji zgodny z międzynarodową normą PN-EN ISO 9001.
- Certyfikaty materiałów konstrukcyjnych: wg normy PN-EN 10204 (3.1).
- Dokument potwierdzający średni międzyawaryjny czas pracy MTBF.
- Przetworniki 4..20 mA + HART lub inteligentne cyfrowe wyposażone we wskaźnik miejscowy.
- Napięcie zasilania: 15...36 VDC.
- Zakres temperatury pracy: Temp. otoczenia: -30°C...+50°C, wilgotność względna: 100%.
- Stopień ochrony: min. IP65.
- Klasa dokładności: $\pm 0,10\%$ szerokości zakresu pomiarowego.
- Stabilność sygnału wyjściowego: 0,125% zakresu pomiarowego (przez 5 lat).
- Zakresowość przetwornika: nie gorsza niż 100-1.
- Komunikacja cyfrowa: szybkość transmisji 31,25kbit/s, dostęp do wszystkich funkcji diagnostycznych i kalibracyjnych.

Zintegrowane zwężki pomiarowe:

Zintegrowane zwężki pomiarowe dla niewielkich przepływów – dla średnic poniżej 50 mm będą spełniać następujące wymagania PN-EN ISO 5167-1 - Pomiary strumienia płynu za pomocą zwężek pomiarowych:

- Sygnał wyjściowy: 4...20mA + HART lub cyfrowy.
- Zakres temperatury pracy: Temp. otoczenia: -30°C...+50°C.
- Dokładność: (błąd całkowity): 0,1%.
- Długoczasową stabilnością sygnału wyjściowego: nie gorszą niż $\pm 0,25\%$ górnej granicy zakresu w ciągu 5 lat.
- Komunikacja cyfrowa: szybkość transmisji 31,25kbit/s, dostęp do wszystkich funkcji diagnostycznych i kalibracyjnych.

Uwagi:

Różnicowe przetworniki ciśnienia do pomiaru małych ciśnień $\pm 750\text{kPa}$ muszą być zabezpieczone przed przeciążeniem odpowiadającemu maksymalnemu ciśnieniu medium w danej instalacji.

Pomiary poziomu

Pomiary poziomu cieczy z zawiesiną ciał stałych, poziomy materiałów sypkich, poziomowskazy ultradźwiękowe, sygnalizatory wibracyjne, sondy radarowe stożkowe lub z falą prowadzoną w falowodzie, hydrostatyczne i pojemnościowe.

Metoda hydrostatyczna pomiaru poziomu:

- Europejska Dyrektywa Ciśnieniowa (PED) lub Świadectwo dopuszczenia stosowania w Energetyce.
- Certyfikat produkcji zgodny z międzynarodową normą ISO 9001.
- Certyfikaty materiałów konstrukcyjnych: wg normy PN-EN 10204 (3.1).
- Dokument potwierdzający średni międzyawaryjny czas pracy MTBF.
- Element pomiarowy: Czujnik pojemnościowy.
- Sygnał wyjściowy: 4...20 mA + HART lub cyfrowy.
- Napięcie zasilania: 15...36 VDC.
- Zakres temperatury pracy: Temp. otoczenia: -30°C ... $+50^{\circ}\text{C}$, wilgotność względna: 100%.
- Stopień ochrony: min IP65.
- Klasa dokładności: $\pm 0.1\%$ szerokości zakresu pomiarowego.
- Zakresowość przetwornika: nie gorsza niż 100-1.
- Stabilność: 0,25% zakresu pomiarowego na 3 lata
- Komunikacja cyfrowa: szybkość transmisji 31,25kbit/s, dostęp do wszystkich funkcji diagnostycznych i kalibracyjnych.
- Wyposażenie dodatkowe: zabezpieczenie przeciwprzepięciowe zgodne ze standardem IEEE Standard 587, kategoria B i IEEE standard 472

Przetworniki radarowe (zalecane):

- Świadectwo dopuszczenia stosowania w Energetyce.
- Certyfikat produkcji zgodny z międzynarodową normą ISO 9001.

- Certyfikaty materiałów konstrukcyjnych: wg normy PN-EN 10204 (3.1).
- Dokument potwierdzający średni międzyawaryjny czas pracy MTBF.
- Odporność na zakłócenia wg PN-EN 61000–6-2.
- Element pomiarowy: Sonda radarowa stożkowa, linowa lub prętowa.
- Sygnał wyjściowy: 4...20 mA + HART lub cyfrowy.
- Napięcie zasilania: 15...36 VDC, 230 VAC.
- Zakres temperatury pracy: Temp. otoczenia: -30°C...+50°C.
- Stopień ochrony: IP65.
- Klasa dokładności: $\pm 0.1\%$ szerokości zakresu pomiarowego.
- Stabilność: 0,25% zakresu pomiarowego na 3 lata
- Komunikacja cyfrowa: szybkość transmisji 31,25kbit/s, dostęp do wszystkich funkcji diagnostycznych i kalibracyjnych.

Pomiary poziomu w zasobnikach przykotłowych

Sposób pomiaru poziomu biomasy w zbiornikach przykotłowych należy zrealizować w taki sposób, aby otrzymane wartości w sposób możliwie jednoznaczny odzwierciedlały rzeczywisty zapas biomasy w zasobniku.

W celu ujednolicenia układów pomiarowych do pomiarów poziomu w zasobnikach przykotłowych zalecane jest zastosowanie izotopowych pomiarów poziomu.

Sygnały z układów pomiarowych poziomu w zasobnikach przykotłowych należy wprowadzić do nadrzędnego systemu sterowania bloku K7+TG5 oraz powielić (np. z wykorzystaniem separatorów sygnałów) w systemie sterowania układu podawania paliwa biomasowego. Zasilanie przetworników należy zrealizować z nadrzędnego systemu sterowania kotła.

5.2.4.1.2 Pomiary lokalne

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 wartości graniczne temperatur.
- Średnica obudowy nie mniejsza niż 100 mm. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się mniejszą średnicę obudowy – za zgodą Zamawiającego.

- Obudowa termometru wykonana ze stali nierdzewnej.
- Element pomiarowy z gazem neutralnym.
- Kapilara odległościowa 2...5 m.
- Standardowe przyłącza technologiczne np. G1/2". W przypadku zastosowania innych typów przyłączy wymagana jest zgoda Zamawiającego.
- Stopień ochrony: min. IP65.
- Skala w °C, czarne znaki na białym tle.
- Uchwyty do montażu naściennego.
- Średnica czujników będzie znormalizowana. Zamawiający dopuszcza ograniczoną liczbę czujników o nietypowej grubości – do zabudowy na urządzeniach technologicznych.

Manometry ciśnienia względnego i absolutnego:

- Dopuszcza się stosowanie manometrów z rurką BOURDONA.
- Standardowe podłączenie radialne.
- Klasa dokładności manometru nie gorsza niż 1 (jeden).
- Na skali manometru muszą być naniesione wartości graniczne ciśnienia.
- Średnica obudowy nie mniejsza niż 100 mm. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się mniejszą średnicę obudowy – za zgodą Zamawiającego.
- Obudowa termometru wykonana ze stali nierdzewnej.
- Szybka manometru wykonana z bezpiecznego szkła.
- Standardowe przyłącza technologiczne np. G1/2". W przypadku zastosowania innych typów przyłączy wymagana jest zgoda Zamawiającego.
- Stopień ochrony: min. IP65.
- Skala w Pa (lub jednostki pochodne), czarne znaki na białym tle.
- Manometry odporne na wibracje obudowy i tętnienia mierzonego medium.
- Wypełniony płynem glicerynowym, gdy występują wibracje.
- W przypadku mierzenia ciśnienia mediów agresywnych wymagane stosowanie separatorów chemicznych.
- Uchwyty do montażu naściennego.

Manometry ciśnienia różnicowego:

- Standardowe podłączenie radialne.

- Klasa dokładności manometru nie gorsza niż 1,6%.
- Na skali manometru muszą być naniesione wartości graniczne ciśnienia.
- Średnica obudowy nie mniejsza niż 100 mm.
- Obudowa termometru wykonana ze stali nierdzewnej.
- Szybka manometru wykonana z bezpiecznego szkła.
- Standardowe przyłącza technologiczne np. G1/2". W przypadku zastosowania innych typów przyłączy wymagana jest zgoda Zamawiającego.
- Stopień ochrony: min. IP65.
- Skala w Pa (lub jednostki pochodne), czarne znaki na białym tle.
- Manometry odporne na wibracje obudowy i tętnienia mierzonego medium.
- Wypełniony płynem glicerynowym, gdy występują wibracje.
- Uchwyty do montażu naściennego.
- Zawór blokowy: trójdrogowy lub pięciodrogowy.

5.2.4.1.3 Pomiary nietypowe

Analizator lub sygnalizator obecności oleju:

- Zabudowany bezpośrednio w rurociągu.
- Sygnał wyjściowy: 4...20 mA + HART lub cyfrowy.
- Dwa wyjścia alarmowe.
- Powtarzalność: $< \pm 1 \%$.

Skanery płomienia palnika rozpałkowego:

- Będą posiadać budowę kompaktową, czujnik płomienia i jednostka kontrolna, jako jedno urządzenie.
- Będą przystosowane do pracy ciągłej oraz samosprawdzalne w systemie fail safe.
- Będą monitorować płomień dla każdego zakresu widmowego od ultrafioletu do podczerwieni włącznie.
- Obudowa: min. IP67.
- wyposażone w przekaźnik wyjściowy do bezpośredniego sterowania.
- 10 stopniowe ustawianie progu czułości.
- Sygnał wyjściowy: sygnał 4...20 mA dla wskazania intensywności płomienia.
- Układ tzw. celowania skanera.

- Czas bezpieczeństwa: 1 s., 3 s. lub 5 s..
- Króćce do układu powietrza zaporowego i chłodzącego.

5.2.4.1.4 Układy pomiarowo-rozliczeniowe

Pomiary rozliczeniowe i bilansowe zostaną wykonane zgodnie z Obwieszczeniem Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 lutego 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo o miarach (t. jedn. Dz.U. 2019 poz. 541.) wraz z aktualnymi przepisami wykonawczymi do tej ustawy oraz wymaganiami dla jednostek nowych i modernizowanych, które zawarto w IRiESD i IRiESP.

Przyrządy pomiarowe mierzące i zliczające strumienie paliw, ciepła i energii elektrycznej będą posiadały legalizację GUM/certyfikat MID. Pomiary wykonywane będą zgodnie z wymaganiami określonymi w przepisach o miarach oraz wymaganiami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 26 września 2007 r.

Przepływomierz rozliczeniowy powinien być wykonany zgodnie z przepisami obowiązującymi dla układów pomiarowo-rozliczeniowych oraz posiadać:

1. Zatwierdzenie typu GUM lub innej jednostki notyfikowania lub ocenę zgodności z dyrektywą MID.
2. Świadectwo legalizacji dla wszystkich elementów w przypadku zatwierdzenia typu GUM.
3. Ocenę zgodności CE na wszystkich częściach składowych.
4. Dodatkowe oprogramowanie urządzenia, które umożliwi diagnostykę przepływomierza np. odczyt historii pomiaru, kontrole czasu pracy z błędem w przypadku uszkodzenia przepływomierza lub elementów pomocniczych.
5. Dostęp do nastaw programowych przetwornika sygnału zabezpieczony hasłem.
6. Dane rejestrowane w czasie awarii zasilania powinny być przechowywane w dodatkowym buforze pamięci.

5.2.4.1.5 System pomiarów fizykochemicznych

Aparatura do badań fizykochemicznych: pH, przewodność, SiO₂, O₂ oraz pomiary emisji spalin: NO_x(w przeliczeniu na NO₂), CO, SO₂, O₂, zapylenie, prędkość przepływu spalin, temperatura spalin, ciśnienie statyczne spalin, współczynnik wilgotności.

1. Tam gdzie istnieje konieczność kalibracji okresowej przyrządu do analiz, kalibracja winna być wykonywana automatycznie.
2. Preferowana jest aparatura zasilana dwuprzewodowo (zasilanie z karty systemu o sygnale wyjściowym 4...20mA + HART) lub transmisja cyfrowa.
3. aparatura fizykochemiczna, dla której istnieje konieczność oddzielnego zasilania winna być zasilana prądem o napięciu gwarantowanym 230 VAC / 50Hz.

4. obudowy aparatury przetwornikowej dla pomiarów fizykochemicznych o stopniu ochrony IP65 (wg normy PN-EN 60529) odpowiednim do miejsca montażu.
5. Aparatura fizykochemiczna winna być montowana w pomieszczeniach zamkniętych, odpowiednio wyposażonych dla tego celu, dlatego zakres temperatury otoczenia w czasie pracy należy przyjmować +2°C do +45°C.
6. Pomiary emisji należy wykonać zgodnie z aktualnym Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie pomiarów wielkości emisji. Preferowana jest zabudowa urządzeń pomiarowych na kanałach spalin przed emitorem,
7. Wszystkie układy poboru będą przygotowane do pomiarów ciągłych jak i analiz laboratoryjnych.
8. Wymagane jest takie skonfigurowanie układu poboru próbek, aby pobór próbek do analizy manualnej nie powodował zakłóceń fizykochemicznych pomiarów ruchowych.

Instalacje do poboru i przygotowania próbek pary wodnej należy wykonać zgodnie z normą PN-C-04621 i przepisami BHP i UDT.

Wszystkie elementy wchodzące w skład instalacji do poboru próbek z obiegu parowo-wodnego będą wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1H18N9T lub SS316. Dopuszcza się stosowanie tylko materiałów pełnowartościowych I gatunku.

Stanowiska do poboru próbek będzie posiadało między innymi:

1. Armaturę wykonaną ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1H18N9T lub SS316.
2. Armaturę umożliwiającą działanie manualne w sposób zapewniający pełną funkcjonalność instalacji, w której jest zabudowana.
3. Typ, rodzaj i wykonanie materiałowe armatury będzie dostosowane do medium.
4. Armaturę jednego typu pochodzącą od jednego producenta.
5. Chłodnice będą wykonane ze stali nierdzewnej zarówno węzownice jak i płaszczy.
6. Chłodnice charakteryzujące się minimalnym zużyciem wody chłodzącej (uzasadnionym technologicznie).
7. Chłodnice będą przewymiarowane 1,5 krotnie (tzn. chłodnica będzie w stanie schłodzić do dopuszczalnej wartości próbkę o temp. 1,5 krotnie wyższej od nominalnej).
8. Zwartą-panelową konstrukcję.
9. Korytka odpływowe.

Stanowisko poboru próbek powinno być wyposażone w:

1. Zawór odcinający wodę chłodzącą na wlocie oraz zawór dławiący wodę chłodzącą na wylocie z chłodnicy.
2. Zawór bezpieczeństwa dla płaszcza chłodnicy.

3. Zawór odcinający i spustowy próbki.
4. Zawory spustowe dla przedmuchu trasy impulsu.
5. Reduktor ciśnienia łatwy do czyszczenia, z możliwością regulacji.
6. Regulator ciśnienia wstecznego (stałego ciśnienia próbki dla pomiarów ciągłych).
7. Automatyczny bezpiecznik termiczny zabezpieczający aparaturę przed uszkodzeniem.
8. Rotametr całkowitego przepływu.
9. Rotametr na wyjściu z panelu do pomiarów ciągłych z zaworem igłowym.
10. Rotametr przed każdym analizatorem z zaworem igłowym (dla dotrzymania odpowiedniej ilości próbki do analizy).
11. Bezpiecznik termiczny zabezpieczający aparaturę przed uszkodzeniem ze zbiorczą sygnalizacją do DCS.
12. Sygnalizator zaniku przepływu z zestykiem sygnalizacyjnym do DCS.

5.2.4.1.6 Analizy wodne

Wymagania ogólne dla analizatorów:

1. Wyświetlacz ciekłokrystaliczny wyświetlający.
 - wartość pomiarową.
 - komunikaty diagnostyczne.
2. Kalibracja automatyczna.
3. Autodiagnostyka.
4. Kompensacja od zmian temperatury.

Analizator przewodności – wymagania minimalne:

- Sygnał wyjściowy: 4...20 mA + HART lub cyfrowy.
- Dokładność: $\pm 1\%$ odczytu.
- Powtarzalność: $\pm 0,25\%$ odczytu.
- Stabilność: $\pm 0,25\%$ miesięcznie.
- Kompensacja temperatury: automatyczna nieliniowa.

Analizator pH - wymagania minimalne:

- Automatyczną kalibrację z rozpoznawaniem roztworów buforowych.
- Ciągłą diagnostykę analizatora i sondy informującą o:
 - uszkodzeniu i/lub zużyciu elektrody,

- błędzie nachylenia charakterystyki elektrody pH,
- uszkodzeniu czujnika temperatury,
- przerwie w połączeniach kablowych,
- awarii elektroniki.
- Sygnał wyjściowy: 4...20 mA + HART lub cyfrowy.
- Dokładność:
 - $\pm 0,01$ pH (dla obwodu pomiarowego sonda + przetwornik),
 - $\pm 0,05$ pH dla przewodności $> 0,1$ uS,
 - $\pm 0,1$ pH dla przewodności poniżej $0,1$ uS.
- Powtarzalność: $\pm 0,01$ pH.
- Stabilność: $\pm 0,01$ pH miesięcznie.
- Kompensacja temperatury: automatyczna.

Analizator O₂ – wymagania minimalne:

- Pomiar O₂ metodą optyczną.
- Automatyczna kalibracja w zakresie pomiarowym(ppb).
- Sygnał wyjściowy: 4...20 mA + HART lub cyfrowy.
- Czułość: $< 0,5$ ppb lub $\pm 2\%$ wartości mierzonej.
- Powtarzalność: $< \pm 0,5$ ppb lub $\pm 2\%$ wartości mierzonej.
- Kompensacja temperatury: automatyczna

Analizator SiO₂ – wymagania minimalne:

- Automatyczna kalibracja dwupunktowa.
- Sygnalizacja niskiego poziomu odczynników.
- Sygnalizacja braku próbki.
- Sygnał wyjściowy: 4...20 mA + HART lub cyfrowy.
- Próg detekcji: $\pm 0,5$ ppb.
- Dopuszcza się stosowanie analizatorów wielokanałowych.

Analizator Na⁺ – wymagania minimalne (jeśli będzie wymagany przez Wykonawcę):

- Automatyczna kalibracja dwupunktowa.
- Sygnał wyjściowy: 4...20 mA + HART lub cyfrowy.
- Dokładność: $< 5\%$ odczytu.

- Powtarzalność: <3% odczytu
- Dopuszcza się stosowanie analizatorów wielokanałowych.

Analizator Cl- – wymagania minimalne (jeśli będzie wymagany przez Wykonawcę):

- Automatyczna kalibracja dwupunktowa.
- Automatyczne płukanie kuwety pomiarowej.
- Sygnał wyjściowy: 4...20 mA + HART lub cyfrowy.
- Dokładność: $\pm 0,02$ mg/l.
- Powtarzalność: $\pm 0,02$ mg/l.
- Kompensacja temperatury: automatyczna.
- Dopuszcza się stosowanie analizatorów wielokanałowych.

Analizator NH₃ w wodzie – wymagania minimalne (jeśli będzie wymagany przez Wykonawcę):

- Metoda pomiarowa dyfuzyjna elektroda jonoselektywna na NH₃.
- Automatyczna dwupunktowa kalibracja.
- Automatyczna kompensacja temperaturowa.
- Sygnalizacja niskiego poziomu reagentów
- Sygnał wyjściowy: 4...20 mA + HART lub cyfrowy.
- Próg detekcji: < 0,01 mg/l NH₃.

Wszystkie układy poboru i przygotowania próbek należy zabudować w jednym wygrodzonym miejscu z ograniczeniem dostępu. Sondy pomiarowe wraz z aparaturą pomiarową należy zabudować w pomieszczeniu zamkniętym np. w kontenerze wyposażonym w myjkę z bieżącą wodą, stanowisko do napraw i przeglądów aparatury oraz klimatyzację zapewniającą temperaturę wewnątrz kontenera w granicach 18...25°C.

5.2.4.1.7 Pomiary emisji spalin

Wymagania ogólne dla analizatorów:

Analizator O₂ w spalinach:

- Zostanie zastosowany czujnik cyrkonowy z diagnostyką i sygnalizacją konieczności kalibracji dla regulacji spalania w kotle.

- Zostanie zastosowany czujnik paramagnetyczny z diagnostyką i sygnalizacją konieczności kalibracji dla pomiarów emisji spalin przed emitorem.
- Sygnał wyjściowy: 4...20 mA + HART lub cyfrowy.
- Dokładność pomiaru będzie nie mniejsza niż 0,1% O₂.
- Szybkość reakcji zapewniająca możliwość optymalizacji pracy kotła.
- W kanale o bardzo dużym przekroju będzie zastosowana siatka czujników ze względu na niejednorodny przepływ spalin. Siatka powinna składać się, z co najmniej z 4 punktów pomiarowych.
- Dopuszcza się stosowanie analizatorów wielokanałowych.

Analizator CO w spalinach:

- Zostanie zastosowany czujnik z diagnostyką i sygnalizacją konieczności kalibracji.
- Sygnał wyjściowy: 4...20 mA + HART lub cyfrowy.
- Dokładność pomiaru będzie nie mniej niż 0,1% CO.
- Szybkość reakcji zapewniająca możliwość optymalizacji pracy kotła.

Analizator SO₂ w spalinach:

- Metoda pomiarowa analiza w ultrafiolecie UV lub inna metoda optyczna.
- Sygnał wyjściowy: 4...20 mA + HART lub cyfrowy.
- Kalibracja automatyczna i ręczna.
- Powtarzalność: < 1%.
- Korekcja wskazań od pomiaru wilgoci.

Analizator NO/NO_x w spalinach:

- metoda pomiarowa absorpcja promieniowania IR lub inna metoda optyczna.
- Sygnał wyjściowy: 4...20 mA + HART lub cyfrowy.
- Kalibracja automatyczna i ręczna.
- Powtarzalność: < 1%.
- Korekcja wskazań od pomiaru wilgoci.

5.2.4.1.8 System ciągłych pomiarów emisji do powietrza (CEMS)

Układ analizy spalin na kominie będzie spełniał poniższe wymagania.

1. Zostaną zastosowane nowe systemy pomiarowe służące do ciągłego monitorowania emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych do powietrza na potrzeby rozliczeń z Urzędem Marszałkowskim Województwa Wielkopolskiego i z Wojewódzkim Inspektoratem Ochrony Środowiska. Dane będą dostępne w postaci wartości bieżących i raportów systemie monitoringu spalin. Dodatkowo będą przekazywane do nadrzędnego systemu sterowania DCS i systemu kontroli eksploatacji PGIM Elektrowni Konin.
2. Układ analizy spalin będzie zgodny z wymogami obowiązującego Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody i z wymogami Konkluzji BAT dla dużych źródeł spalania i przywołanymi w nich normami.
3. Systemy monitorowania emisji gazów cieplarnianych w rozumieniu ustawy z dnia 12 czerwca 2015 r. o systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (tekst jednolity: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 10 maja 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych. Dz.U. 2018 poz.1201, 2538) będą zgodne z Rozporządzeniem Komisji (UE) Nr 601/2012 z dnia 21 czerwca 2012 r. w sprawie monitorowania i raportowania w zakresie emisji gazów cieplarnianych zgodnie z dyrektywą 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady.
4. Nie będą stosowane pomiary zanieczyszczeń gazowych metodą in-situ
5. Układ będzie wyposażony w instalację przygotowania próbki złożoną między innymi z
 - chłodnicy z wymiennikiem teflonowym.
 - zespołu filtrów pyłowych, kwasowych i zabezpieczających przed wilgocią.
 - układu automatycznej i ręcznej kalibracji.
 - zestawu gazów wzorcowych.
 - układu sygnalizacji nieprawidłowości w instalacji.
6. Do pomiaru zawartości składników gazowych będą zastosowane metodyki referencyjne zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem i przywołanymi w nim normami. Dla składników Pył, SO₂, NO, NO₂, CO, O₂, przepływ zastosowane będą tylko certyfikowane systemy CEMS z certyfikatem aktualnym certyfikatem QAL1 według normy PN EN 15267 1-3 oraz PN-EN14181.
7. Do pomiaru zawartości O₂ będzie zastosowana metoda paramagnetyczna.
8. Do pomiaru zawartości CO₂ oraz CO ma być zastosowana metoda absorpcji podczerwieni.
9. Do pomiaru zawartości NO_x (w przeliczeniu na NO₂) ma być zastosowana metoda absorpcji promieniowania IR lub absorpcji UV z uwzględnieniem normy PN-ISO10849.
10. Do pomiaru zawartości SO₂ ma być zastosowana metoda absorpcji UV.
11. Do pomiaru pyłu będzie zastosowany pyłomierz ekstrakcyjny, dla wilgotnych spalin, wyklucza się metodę tryboelektryczną. System ma być dostarczony z certyfikatem QAL1

- według PN-EN 14181. System ma być poddany procedurze QAL2 według PN-EN 14181. System ma realizować procedurę QAL3 według PN-EN 14181 automatycznie.
12. Do pomiaru przepływu spalin ma być dostarczony przystosowany do pomiarów w spalinach mokrych prędkościomierz z certyfikatem QAL1 według PN-EN 14181 i PN-EN 15267-3, który ma być skalibrowany do przepływomierza na miejscu instalacji.
 13. Dla normalizacji składników zanieczyszczeń zostaną zabudowane pomiary min. temperatury spalin, ciśnienia spalin itp.
 14. Ma być zastosowany kompleksowy analizator zawartości O₂, CO, CO₂, NO_x, SO₂, wyposażony w osobną komorę pomiarową dla każdego składnika, z automatyczną i ręczną kalibracją, autodiagnostyką błędów i łączem szeregowym do komunikacji. System ma być dostarczony z certyfikatem QAL1 według PN-EN 14181, PN-EN 15267-1, PN-EN 15267-2, PN-EN 15267-3. System ma być poddany procedurze QAL2 według PN-EN 14181. System ma realizować procedurę QAL3 według PN-EN 14181 automatycznie.
 15. Instalacja przygotowania próbki będzie wyposażona w układ do automatycznej kalibracji wyposażony w odpowiednie gazy kalibracyjne w przypadku, gdy wymaga tego zastosowany analizator.
 16. Instalacja przygotowania próbki i aparatura pomiarowa będzie zabudowana w kontenerze wyposażonym w stanowisko do przeglądu i napraw analizatorów, szafkę na materiały eksploatacyjne, sprężone powietrze, zbiornik z wodą i płuczkę oraz klimatyzację zapewniającą temperaturę wewnątrz kontenera w granicach 18...25°C. Wszystkie instalacje znajdujące się w kontenerze pomiarowym muszą być zgodne z przepisami BHP.
 17. Dane pomiarowe będą trafiały do koncentratora danych wyposażonego w port do komunikacji z serwerami systemu kontroli emisji spalin Centralnej Stacji Monitoringu Spalin w Elektrowni Konin w celu umożliwienia ciągłego monitorowania przez państwowe służby ochrony środowiska.
 18. Dane będą normalizowane, przeliczane i przechowywane w systemie kontroli emisji spalin Centralnej Stacji Monitoringu Spalin.
 19. Podgląd surowych wartości będzie możliwy na wyświetlaczach analizatorów oraz po normalizacji na wyświetlaczu podłączonym do koncentratora danych pomiarowych.
 20. Dane pomiarowe dotyczące składników emisji Obiektu będą zebrane w wydrebnionym koncentratorze danych i przesłane łączem cyfrowym do istniejących redundantnych serwerów systemu kontroli emisji Elektrowni Konin.
 21. Dostarczana aparatura systemu emisji do powietrza musi spełniać wymagania
 - Zatwierdzenia typu, dostawa z certyfikatami QAL1 wydanymi w oparciu o normy jak wyżej dla standardów emisyjnych obowiązujących dla Bloków.
 - Doboru do zadania pomiarowego.
 - Zapewnienia jakości systemu CEMS wg PN-EN 14181.

- Określone w aktualnych na dzień uruchomienia przepisach prawnych i normach dotyczących systemów pomiarowych (CEMS), potwierdzone stosownymi certyfikatami.
22. Zostaną zabudowane osobne króćce do pomiarów sprawdzających system monitoringu emisji zanieczyszczeń pyłowych oraz parametrów gwarantowanych.
23. W zakresie niniejszego zadania należy wymienić istniejące serwery systemu kontroli emisji spalin.
24. Króćce pomiarowe oraz podesty:
- Lokalizacja oraz usytuowanie króćców pomiarowych do pomiarów okresowych wraz z podestami, zasilaniem i oświetleniem zgodna z normą PN-Z-04030-7 przy uwzględnieniu normy PN EN 15259.
 - Lokalizacja oraz usytuowanie króćców pomiarowych do aparatury ciągłego pomiaru oraz do wykonywania pomiarów porównawczych wraz z podestami, zasilaniem i oświetleniem zgodna z normą PN-Z-04030-7 przy uwzględnieniu normy PN EN 15259.

5.2.4.1.9 System monitoringu drgań

Dla dużych napędów (moc powyżej 500 kW) należy przewidzieć zabudowę czujników drgań bezwzględnych z wyjściem prądowym 4...20 mA podłączonym do systemu DCS bloku biomasowego K7-TG5.

5.2.4.1.10 Autonomiczne układy sterowania PLC

Należy unikać stosowania autonomicznych układów sterowania. Zastosowanie tych układów należy uzgodnić z Zamawiającym.

5.2.4.1.11 Układ telewizji przemysłowej do obserwacji poziomowskazów w walczaku

Wykonawca, dla układu telewizji przemysłowej do obserwacji poziomowskazów w walczaku, spełni poniższe wymagania Zamawiającego.

W zakresie Wykonawcy będzie:

- kompletny układ od kamer aż do monitora na stanowisku operatorskim w Centralnej Nastawni Technologicznej (CNT);
- zabudowa monitora w nastawni centralnej przy stanowisku do obsługi omawianego kotła, w miejscu wskazanym przez Zamawiającego;
- wyposażenie w kolorowe kamery z obiektywami zmienneoogniskowymi zabudowanymi w obudowach chłodzących (w zależności od potrzeb na obrotowej lub stacjonarnej podstawie), które wraz z oświetleniem wodowskazu umożliwi uzyskanie różnych kolorów obrazu wody i pary (np. zielonego i czerwonego);

- wyposażenie układu w monitor typu LCD o rozdzielczości minimum 1280 x 1024, wymiarach ekranu co najmniej 19", częstotliwości odświeżania ekranu minimum 75 Hz oraz kącie widzenia w poziomie i w pionie większym niż 160°;
- zastosowanie konwertera wideo (o ile jest wymagany do pracy zestawu);
- wyposażenie układu w kolorowy dzielnik / przełącznik obrazu - umożliwiającą jednoczesny podgląd widoków z obu kamer i sekwencyjne przełączanie obrazów;
- okablowanie sygnałowe i zasilające układu.

5.2.4.1.12 System zdalnego nadzoru

Wykonawca zrealizuje system telewizji przemysłowej dla całodobowej obserwacji kluczowych węzłów technologicznych. Stanowisko do obsługi systemu monitoringu należy zabudować w pomieszczeniu Centralnej Nastawni Technologicznej (CNT).

System telewizji przemysłowej obejmować będzie m.in.:

- 16 kamer IP – Wykonawca ustali z Zamawiającym lokalizację kamer;
- 2 monitory oraz pulpit sterujący dla kamer – lokalizacja pulpitu w CNT;
- Rejestrator cyfrowy dla 16 kamer IP – czas rejestracji 1 miesiąc.

Dane z systemu telewizji przemysłowej (podgląd obrazów z kamer) będą udostępnione do sieci administracyjnej LAN, skąd będą dostępne dla upoważnionych pracowników Elektrowni Konin.

W przypadku niewystarczającego oświetlenia Wykonawca powinien przewidzieć doświetlenie monitorowanego obszaru.

5.2.4.2 Siłowniki armatury regulacyjnej i odcinającej sterowanej zdalnie

Wymagania dla siłowników elektrycznych z silnikami prądu przemiennego do napędu:

- armatur odcinających.
 - armatur regulacyjnych.
1. Zawory regulacyjne i odcinające powinny zostać wyposażone w „inteligentny” siłownik, tj. napęd elektryczny lub pneumatyczny z możliwością konfiguracji wejść i wyjść i diagnostyki za pomocą przycisków zlokalizowanych na obudowie lub poprzez służące do tego celu łącze z komputerem PC wyposażonym w odpowiednie oprogramowanie.
 2. Napędy mają być dostosowane do pracy z armaturą dla zapewnienia jego należytego działania zgodnie z podstawowymi wymaganiami dedykowanej normy PN-EN 15714-2, dla napędów elektrycznych przeznaczonych dla armatur przemysłowych. Zależnie od ich zastosowania napędy mają być zaprojektowane:
 - klasy A wg. normy PN-EN 15714-2; OTWÓRZ-ZAMKNIJ, praca dorywcza.
 - klasy B wg. normy PN-EN 15714-2; IMPULSOWANIE (INCHING), praca przerywana (ze zredukowaną ilością uruchomień na godzinę),
 - klasy C wg. normy PN-EN 15714-2; REGULACJA, praca przerywana, (do 1200 uruchomień na godzinę),
 - klasy D wg. normy PN-EN 15714-2; REGULACJA CIĄGŁA, (do 3600 uruchomień na godzinę).
 3. Każdy projektowany napęd ma zapewnić moment obrotowy potrzebny dla bezpiecznej pracy armatury z przewidywaną nadwyżką momentu obrotowego przy zmiennych warunkach pracy. Ten moment wyjściowy musi być również zapewniony przy 90% napięcia znamionowego, przy tolerancji przejściowej 70% napięcia znamionowego.
 4. Dla napędów zmionoobrotowych napęd musi mieć możliwość zmiany prędkości obrotowej po zainstalowaniu w węźle technologicznym, w pełnym zakresie nastaw prędkości.
 5. Przyłącze elektryczne typu gniazdo/wtyk z pinami sterującymi i energetycznymi powinno mieć budowę szybko rozłączną. W ramach dostawy należy dostarczyć osprzęt tzw. ramkę parkującą gwarantującą bezpieczne odłożenie wtyku na czas pracy serwisu przy napędzie.
 6. Możliwość obrotu głowicy sterującej względem napędu, co 90 stopni.
 7. Zapewnienie odwzorowania stanu siłownika (położenie) przy braku zasilania głównego.
 8. Jeżeli będą zastosowane w napędach baterie, żywotność baterii powinna wynosić ok. 10 lat.
 9. Napędy powinny być wyposażone w trwałe pokrętła umożliwiające sterowanie ręczne, pokrętło ma być automatycznie odłączone w sterowaniu elektrycznym. Podczas obsługi ręcznej funkcja samohamowności ma pozostawać aktywna.
 10. Napędy o masie przekraczającej 10 kg będą wyposażone w uchwyty do transportu.

11. Zasilanie z tolerancją:
 - Napięcie: 3x400V $\pm 10\%$,
 - częstotliwość: 50Hz $\pm 5\%$.
12. Min. 3 bezpotencjałowe wejścia binarne galwanicznie odseparowane.
13. Min. 6 bezpotencjałowych wyjść binarnych galwanicznie odseparowanych, w tym wyjścia bezpotencjałowe programowalne.
14. Zasilanie wejść i wyjść napięciem 24VDC lub 48VDC.
15. Sygnały sterujące: dwustanowe, analogowe lub cyfrowe galwanicznie odseparowane.
16. Sygnał zwrotny położenia 4...20 mA galwanicznie odseparowany.
17. Stopień ochrony IP67 lub lepszy zgodnie z PN-EN 60529.
18. Temperatura otoczenia pracy -25...+70°C.
19. Ochrona antykorozyjna napędu ma spełniać wymagania EN ISO 12944-2, kategoria korozyjności minimum C4. Powłoka lakiernicza musi zabezpieczać obudowę napędu przed korozją w określonych warunkach otoczenia. Wszystkie zewnętrzne śruby lub sworznie mają być wykonane ze stali nierdzewnej.
20. Pozioma orientacja pulpitu sterowania lokalnego niezależnie od sposobu zamontowania napędu na armaturze.
21. Wskazania położenia armatury na wyświetlaczu.
22. Napędy powinny być wyposażone w grzałki antykondensacyjne.
23. Napęd powinien być dostarczony z przekładnią czy dźwignią, dostawca zapewni gwarancję i serwis całego zestawu,
24. Możliwość pracy napędu i przekładni w dowolnym położeniu
25. Napędy montowane w strefach o podwyższonej temperaturze lub drganiach oraz w miejscach z utrudnionym dostępem dla obsługi powinny mieć budowę modułową umożliwiającą rekonfigurację napędu, tj. zamianę wykonania kompaktowego na oddalone (oddalona głowica sterująca)
26. Napędy klasy C i D wg. normy PN-EN 15714-2 sterowane dwustanowo muszą być wyposażone w tyrystorowy układ nawrotny,
27. Napędy będą wyposażone w funkcje diagnostyczne, m.in. w pamięć błędów i historię zdarzeń.
- 28. Na wniosek Wykonawcy Zamawiający może zrezygnować z niektórych wymagań, w zależności od miejsca zabudowy konkretnego napędu.**

Wymagania dla siłowników nieelektrycznych:

1. W zależności od zastosowania, napędy pneumatyczne będą liniowe lub dźwigniowe oraz membranowe lub tłokowe z przeciw-pracującą sprężyną.

2. Napędy regulacyjne pneumatyczne powinny być wyposażone w zintegrowany „inteligentny” pozycjoner elektropneumatyczny z funkcją autodiagnostyki, z sygnałem 4...20 mA lub cyfrowym. Błąd ustawnika $\pm 0,2\%$ wartości całego sygnału.
3. Obudowa pozycjonera, co najmniej o stopniu ochrony IP65.
4. Nadajnik położenia z sygnałem wyjściowym 4...20 mA lub cyfrowym dla siłowników w układach automatycznej regulacji.
5. Przed kolektorem lub przed napędem pneumatycznym zabudowany filtr i reduktor ciśnienia dla sprężonego powietrza zasilania (w zakresie branży technologicznej).
6. Wyłączniki krańcowe położenia (mikroprzełączniki) co najmniej o stopniu ochrony IP67,
7. Temperatura pracy (otoczenia) siłownika $-30..+70^{\circ}\text{C}$.
8. Napędy będą starannie zabezpieczone przed korozją wg klasy korozji C4 lub wyższej wg. PN-EN 15714-2.
9. Komunikacja cyfrowa zapewniająca możliwość zdalnej diagnostyki i kalibracji.

5.2.4.3 Standardy podłączenia do systemu automatyki urządzeń sterowanych zdalnie

Wykonawca przy realizacji niniejszego zadania, w zakresie swoich dostaw, usług i odpowiedzialności, zastosuje niezbędną ze względu na wymagania oferowanej technologii armaturę, wyposażoną w napędy umożliwiające ich podłączenie wg standardów opisanych poniżej.

W przypadku zastosowania napędów nietypowych, będą stosowane standardy indywidualne, zgodnie z wytycznymi i wg dokumentacji Wykonawcy

L.p.	Ozn. standardu	Siłownik elektryczny armatury odcinającej					
			BI	BO	AI	AO	Rozsz. KKS
1	ZO5300	Sumaryczna liczba I/O	5	3			
		Gotowość elektryczna	1				-XB13
		Zadziałanie krańcówki OTWARTA	1				-XB01
		Zadziałanie krańcówki ZAMKNIĘTA	1				-XB02
		Zadziałanie krańcówki MOMENTOWEJ	1				-XM01
		Rozkaz Otwórz – sygnał impulsowy		1			-YB21
		Rozkaz Zamknij – sygnał impulsowy		1			-YB22
		Rozkaz STOP		1			-YB29
		Sterowanie lokalne	1				-XB08

L.p.	Ozn. standardu	Siłownik elektryczny armatury regulacyjnej sterowany trójstawnie					
			BI	BO	AI	AO	Rozsz. KKS
2	ZR4210	Sumaryczna liczba I/O	4	2	1		
		Gotowość elektryczna	1				-XB13
		Zadziałanie krańcówki OTWARTA	1				-XB01
		Zadziałanie krańcówki ZAMKNIĘTA	1				-XB02



SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA
Przystosowanie kotła węglowego K-7 w Elektrowni Konin
do wyłącznego spalania biomasy wraz z niezbędną infrastrukturą

L.p.	Ozn. standardu	Siłownik elektryczny armatury regulacyjnej sterowany trójstawnie				
			BI	BO	AI	AO Rozsz. KKS
		Zadziałanie krańcówki MOMENTOWEJ	1			-XM01
		Otwieraj – sygnał ciągły		1		-YB21
		Zamykaj – sygnał ciągły		1		-YB22
		Sygnał położenia: 4...20mA			1	-XQ50

L.p.	Ozn. standardu	Napęd silnikowy jednokierunkowy (do 15kW)				
			BI	BO	AI	AO Rozsz. KKS
3	M45200	Sumaryczna liczba I/O	7	2		
		Gotowość elektryczna	1			-XB13
		Stycznik załączony	1			-XB01
		Stycznik wyłączony	1			-XB02
		Wyłączenie awaryjne	1			-XB11
		Załącz - impuls 2s		1		-YB21
		Wyłącz - impuls 2s		1		-YB22
		Człon ruchomy w położeniu „test”	1			-XB04
		Sterowanie lokalne remont. - załącz	1			-XL51
		Sterowanie lokalne remont. - wyłącz	1			-XL52

L.p.	Ozn. standardu	Napęd silnikowy jednokierunkowy (od 15kW)				
			BI	BO	AI	AO Rozsz. KKS
4	M45201	Sumaryczna liczba I/O	7	2	1	
		Gotowość elektryczna	1			-XB13
		Stycznik załączony	1			-XB01
		Stycznik wyłączony	1			-XB02
		Wyłączenie awaryjne	1			-XB11
		Załącz - impuls 2s		1		-YB21
		Wyłącz - impuls 2s		1		-YB22
		Człon ruchomy w położeniu „test”	1			-XB04
		Pomiar prądu (L2): 4...20mA/4p			1	-XQ50
		Sterowanie lokalne remont. - załącz	1			-XL51
		Sterowanie lokalne remont. - wyłącz	1			-XL52

L.p.	Ozn. standardu	Napęd silnikowy jednokierunkowy (prąd stały 220 VDC)				
			BI	BO	AI	AO Rozsz. KKS
5	M45202	Sumaryczna liczba I/O	8	2	1	
		Gotowość elektryczna	1			-XB13
		Stycznik załączony	1			-XB01
		Stycznik wyłączony	1			-XB02
		Wyłączenie awaryjne	1			-XB11
		Załącz - impuls 2s		1		-YB21
		Wyłącz - impuls 2s		1		-YB22
		Przeciążenie silnika	1			-XM43
		Pomyślne zakończenie rozruchu	1			XB39
		Pomiar prądu: 4...20mA/4p			1	-XQ50
		Sterowanie lokalne remont. - załącz	1			-XL51
		Sterowanie lokalne remont. - wyłącz	1			-XL52

L.p.	Ozn. standardu	Napęd silnikowy jednokierunkowy (do 15kW) z falownikiem				
			BI	BO	AI	AO Rozsz. KKS
6	M falownik	Sumaryczna liczba I/O	8	3		1
		Pole zasilające - Gotowość elektryczna	1			-XB13



SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA
Przystosowanie kotła węglowego K-7 w Elektrowni Konin
do wyłącznego spalania biomasy wraz z niezbędną infrastrukturą

L.p.	Ozn. standardu	Napęd silnikowy jednokierunkowy (do 15kW) z falownikiem					Rozsz. KKS
			BI	BO	AI	AO	
		Pole zasilające - Stycznik załączony	1				-XB01
		Pole zasilające - Stycznik wyłączony	1				-XB02
		Pole zasilające - Wyłączenie awaryjne	1				-XB11
		Pole zasilające - Załącz - impuls 2s		1			-YB21
		Pole zasilające - Wyłącz - impuls 2s		1			-YB22
		Pole zasilające - Człon ruchomy w poł. „test”	1				-XB04
		Falownik —start/stop falownika - sygn. ciągły		1			-YB45
		Falownik —zadana wydajność: 4...20mA				1	-YB41
		Falownik —awaria falownika	1				-XM42
		Sterowanie lokalne remont. - załącz	1				-XL51
		Sterowanie lokalne remont. - wyłącz	1				-XL52

L.p.	Ozn. standardu	Grzałka					Rozsz. KKS
			BI	BO	AI	AO	
7	M grzałka	Sumaryczna liczba I/O	2	2			
		Gotowość elektryczna	1				-XB13
		Grzałka pracuje	1				-XB01
		Załącz - impuls 2s		1			-YB21
		Wyłącz - impuls 2s		1			-YB22

L.p.	Ozn. standardu	PWZ - 6kV					Rozsz. KKS
			BI	BO	AI	AO	
8	M PWZ	Sumaryczna liczba I/O	2			1	
		Sygnały do DCS (Ethernet)				1	-
		Sterowanie lokalne remont. - załącz - impuls 2s	1				-XL51
		Sterowanie lokalne remont. - wyłącz - impuls 2s	1				-XL52

L.p.	Ozn. standardu	Armatura odcinająca ręczna					Rozsz. KKS
			BI	BO	AI	AO	
9	M ręczny	Sumaryczna liczba I/O		1			
		Otwórz (zamknij)		1			-YB45

L.p.	Ozn. standardu	Armatura odcinająca ręczna					Rozsz. KKS
			BI	BO	AI	AO	
10	M ręczny	Sumaryczna liczba I/O	2				
		Zadziałanie krańcówki OTWARTA	1				-XB01
		Zadziałanie krańcówki ZAMKNIĘTA	1				-XB02

L.p.	Ozn. standardu	Pole zasilające nr 1 -0,4 kV					Rozsz. KKS
			BI	BO	AI	AO	
11	M pole zasil. 1	Sumaryczna liczba I/O	9	2	3		
		Gotowość elektryczna	1				-XB13
		Stycznik załączony	1				-XB01
		Stycznik wyłączony	1				-XB02
		Wyłączenie awaryjne	1				-XB11
		Załącz - impuls 2s		1			-YB21
		Wyłącz - impuls 2s		1			-YB22
		Człon ruchomy w poł. „test”	1				-XB04
		Człon ruchomy w poł. „praca”	1				-XB09

L.p.	Ozn. standardu	Pole zasilające nr 1 -0,4 kV					Rozsz. KKS
			BI	BO	AI	AO	
		Zanik napięcia na szynach	1				-XB61
		Zadziałanie zabezpieczeń	1				-XM23
		Uszkodzenie bezp. ochronnika przepięciowego	1				-XM28
		Pomiar prądu fazowego (L2): 4...20mA/4p			1		-XQ50
		Napięcie L1-L2 na szynach rozdzielni			1		-XQ53
		Napięcie L1-L2 na zasilaniu			1		-XQ54

L.p.	Ozn. standardu	Pole zasilające nr 2 -0,4 kV					Rozsz. KKS
			BI	BO	AI	AO	
12	M pole zasil. 2	Sumaryczna liczba I/O	7	2	2		
		Gotowość elektryczna	1				-XB13
		Stycznik załączony	1				-XB01
		Stycznik wyłączony	1				-XB02
		Wyłączenie awaryjne	1				-XB11
		Załącz - impuls 2s		1			-YB21
		Wyłącz - impuls 2s		1			-YB22
		Człon ruchomy w poł. „test”	1				-XB04
		Człon ruchomy w poł. „praca”	1				-XB09
		Zadziałanie zabezpieczeń	1				-XM23
		Pomiar prądu fazowego (L2): 4...20mA/4p			1		-XQ50
		Napięcie L1-L2 na zasilaniu			1		-XQ54
L.p.	Ozn. standardu	Układ SZR					Rozsz. KKS
			BI	BO	AI	AO	
13	M SZR	Sumaryczna liczba I/O	8	2			
		Odstawienie automatu	1				-XB70
		Blokada trwała	1				-XB71
		Blokada przejściowa lub nieprzygotowanie	1				-XB72
		Nieprawidłowy SZR	1				-XB73
		Nieprawidłowy PPZ LUB SPP	1				-XB74
		Zadziałanie SZR	1				-XB75
		Pobudzenie PPZ lub SPP	1				-XB76
		Działanie automatu	1				-XB77
		Zezwolenie na SZR		1			-YB71
		start PPZ zasilanie 61BFA		1			-YB72

L.p.	Ozn. standardu	Układ SZR					Rozsz. KKS
			BI	BO	AI	AO	
14	M pole zasil. DC	Sumaryczna liczba I/O	7		3		
		Zanik napięcia 220VDC	1				-XB61
		Zasilanie nr 1 - załączone	1				
		Zasilanie nr 1 - wyłączone	1				
		Zasilanie nr 2 - załączone	1				
		Zasilanie nr 2 - wyłączone	1				
		Spadek rezyst. izolacji – I stopień	1				-XB63
		Spadek rezyst. izolacji – II stopień	1				-XB64
		Pomiar prądu zasilania nr 1			1		-XQ50
		Pomiar prądu zasilania nr 2			1		-XQ51

L.p.	Ozn. standardu	Układ SZR					
			BI	BO	AI	AO	Rozsz. KKS
21	MREZDC	Sumaryczna liczba I/O	7		2		
		Zanik napięcia 220VDC	1				-XB61
		Zasilanie nr 1 - załączone	1				
		Zasilanie nr 1 - wyłączone	1				
		Zasilanie nr 2 - załączone	1				
		Zasilanie nr 2 - wyłączone	1				
		Spadek rezyst. izolacji – I stopień	1				-XB63
		Spadek rezyst. izolacji – II stopień	1				-XB64
		Pomiar prądu zasilania nr 1			1		-XQ50
		Pomiar prądu zasilania nr 2			1		-XQ51

L.p.	Ozn. standardu	Pole transformatora 6/0,4kV					
			BI	BO	AI	AO	Rozsz. KKS
22	MREZ64	Sumaryczna liczba I/O	2	2	2		
		Brak gotowości elektrycznej					Modbus
		Wyłącznik załączony	1				
		Wyłącznik wyłączony	1				
		Odłącznik szynowy zamknięty					Modbus
		Odłącznik szynowy otwarty					Modbus
		Zadziałanie zabezpieczeń w polu					Modbus
		Sterowanie lokalne (odłącznik otwarty)					Modbus
		Sterowanie zdalne (odłącznik zamknięty)					Modbus
		Sterowanie zdalne (odłącznik otwarty)					Modbus
		Przeciążenie					Modbus
		Zabezpieczenie temperaturowe					Modbus
		Załącz - impuls 2s		1			
		Wyłącz - impuls 2s		1			
		Pomiar prądu			1		
		Pomiar mocy			1		

L.p.	Ozn. standardu	Pole silnikowe 6kV					Rozsz. KKS
			BI	BO	AI	AO	
23	MREJ60	Sumaryczna liczba I/O	3	2	2		
		Brak gotowości elektrycznej					Modbus
		Wyłącznik załączony	1				
		Wyłącznik wyłączony	1				
		Odłącznik szynowy zamknięty					Modbus
		Odłącznik szynowy otwarty					Modbus
		Zadziałanie zabezpieczeń w polu					Modbus
		Sterowanie lokalne (odłącznik otwarty)					Modbus
		Sterowanie zdalne (odłącznik zamknięty)					Modbus
		Sterowanie zdalne (odłącznik otwarty)					Modbus
		Przeciążenie					Modbus
		Wyłączenie awaryjne	1				
		Załącz - impuls 2s		1			
		Wyłącz - impuls 2s		1			
		Pomiar prądu			1		
		Pomiar mocy			1		

5.2.4.4 Wymagania montażowe

5.2.4.4.1 Wymagania ogólne

Montaż obiektowy obejmuje:

1. Zakres prac montażowych obejmuje kompletny tor pomiarowy od przyłączy poprzez np. rurki impulsowe, przetworniki, kable, elementy pomocnicze, aż do ewentualnych listew krosowych lub listew systemu komputerowego.
2. Łączenie rurek impulsowych od poborów impulsów do przetworników powinno być wykonane zgodnie z PN-EN 13480-1.
3. Wszystkie prace spawalnicze powinny być wykonywane zgodnie z kartami technologicznymi zatwierdzonymi przez Urząd Dozoru Technicznego odpowiednio dla danego rodzaju rurociągu.
4. Kontrola połączeń spawanych wykonana będzie przez Wykonawcę stosownie do Polskiej Normy z wykorzystaniem metod rentgenograficznych, magnetycznych, ultradźwiękowych penetracyjnych i twardościowych.

5. Wymagane jest dostarczenia świadectwa kontroli i jakości każdej spoiny wykonanej na rurociągach wysoko i niskoprężnych.
6. Zawory odcinające i manometryczne powinny być spawane lub skręcane – w zależności od parametrów mediów.
7. Zawory manometryczne i wielodrogowe powinny być montowane blisko przetworników pomiarowych.
8. Instalacja rurek impulsowych powinna być tak wykonana, aby była możliwość łatwej wymiany przetwornika pomiarowego.
9. Rurki impulsowe będą ułożone z zachowaniem odpowiedniego spadku (wielkość, kierunek) i wyposażone we właściwie zainstalowane naczynia odpowietrzające i odwadniające.
10. Do instalacji AKPiA gdzie występuje duże zanieczyszczenie / zapylenie czynnika będzie doprowadzone sprężone powietrze umożliwiające przedmuchiwanie króćców i rurek impulsowych
11. Rurki impulsowe będą wykonane ze stali kwasoodpornej (dopuszcza się zastosowanie rurek impulsowych z innego materiału w przypadku, gdy stal kwasoodporna nie gwarantuje bezpieczeństwa), będą prowadzone zgodnie z obowiązującymi normami.
12. Zawory odcinające i manometryczne będą spawane lub skręcane – w zależności od parametrów i typu mediów w instalacji.
13. Należy stosować zawory odcinające rurki impulsowe od instalacji technologicznych (rurociągów). Jeżeli ciśnienie w instalacji jest mniejsze niż 4 MPa, dozwolone jest stosowanie pojedynczego zaworu odcinającego. Dla ciśnień większych niż 4 MPa należy stosować podwójne zawory odcinające. Dla substancji niebezpiecznych (np. toksycznych, żrących) i/lub palnych/wybuchowych należy stosować podwójne zawory odcinające bez względu na ciśnienie w instalacji. Zawory odcinające w zakresie branży technologicznej.
14. Z węzły pomiarowe powinny odpowiadać Polskiej Normie PN-EN ISO 5167-1,2,3.
15. Przewody łączące urządzenia wykonawcze z systemem sterowania / systemem komputerowym muszą być wprowadzone do urządzeń oddzielnie od przewodów zasilających.
16. Aparatura montowana na obiekcie powinna być podłączona do ogólnego systemu uziemień przewodami miedzianymi zgodnie z normą PN-HD 60364-5-54. Należy uwzględnić zalecenia producentów niektórych urządzeń, które wymagają specjalnego uziemienia.
17. Dostarczona aparatura pomiarowa powinna spełniać wymogi rozporządzenia Ministra Gospodarki z dn. 27.12.2007 (Dz.U. 2008, nr 3, poz. 13) w sprawie rodzajów przyrządów pomiarowych podlegających prawnej kontroli metrologicznej oraz zakresu tej kontroli.
18. Jakość dostarczonej aparatury winna być potwierdzona certyfikatem ISO lub świadectwem dopuszczenia do stosowania w energetyce.
19. Świadectwa legalizacyjne.

20. Wszystkie urządzenia instalowane na obiekcie powinny być oznakowane (tabliczki opisowe).
21. Konstrukcje i elementy stalowe powinny być zabezpieczone przed korozją.

5.2.4.4.2 Skrzynki, szafy, stojaki

1. Wszelkiego rodzaju skrzynki obiektowe (łączeniowe), szafy i szafki aparaturowe będą miały stopień ochrony IP oraz odpowiednią odporność na warunki otoczenia (temperatura, zagrożenie udarami mechanicznymi, środowisko itd.).
2. Szafy, szafki aparaturowe zlokalizowane:
 - w pomieszczeniach klimatyzowanych i chronionych będą posiadały stopień ochrony minimum IP20,
 - w innych pomieszczeniach będą posiadały stopień ochrony minimum IP54,
 - poza budynkami będą posiadały stopień ochrony minimum IP65.
3. W przypadku instalacji, gdzie występuje szczególne zagrożenie korozją (np. instalacje dawkowania chemikaliów, pomiary chemiczne itd.) szafy i skrzynki będą wykonane z materiałów nierdzewnych (stal nierdzewna, tworzywa sztuczne lub innych materiałów odpowiednio dobranych do parametrów procesowych) i odpowiednio zabezpieczone.
4. W przypadku określenia strefy wybuchowości urządzenia będą spełniać wytyczne Dyrektywy ATEX, posiadać certyfikaty wydane przez uprawnione jednostki i posiadać stosowne oznaczenie.
5. Szafy i szafki aparaturowe, w których występuje znaczne wydzielanie się ciepła zostaną zaopatrzone w instalację wentylacyjną, a w przypadkach konieczności zachowania specjalnych warunków pracy aparatury - w instalację klimatyzacyjną.
6. Skrzynki na zewnątrz oraz w innych miejscach, wyposażone w aparaturę inną niż listwy zaciskowe, gdzie możliwa jest kondensacja wilgoci, powinny posiadać grzałki antykondensacyjne.
7. Obowiązującą normą dla tych urządzeń jest PN EN 60297.
8. Projekty tych urządzeń będą zaaprobowane przez Zamawiającego. Generalnie powinny to być konstrukcje wolnostojące o wysokości nie większej niż 2300 mm.
9. Obwody o różnych poziomach napięć muszą być odpowiednio elektrycznie oddzielone i wyraźnie oznakowane.
10. Kable sygnałowe dla napięć $U < 60V$ będą separowane od kabli sygnałowych i zasilających dla napięć $U > 60V$.
11. Zaciski będą oznaczone i pogrupowane funkcjonalnie a listwy odpowiednio opisane tak, by była łatwa identyfikacja połączeń. Należy przewidzieć zapas minimum 20% zacisków na listwach. Zaciski będą w wykonaniu sprężynowym.
12. Wszystkie skrzynki i szafy krosowe będą wyposażone w listwy ekranów. Zacisk ekranowy powinien być przewidziany dla każdego kabla ekranowanego.

13. Wszystkie skrzynki i szafy krosowe będą wyposażone w zacisk uziemiający, który zostanie podłączony do ogólnego systemu uziemień.
14. Wielkość szafek powinna uwzględniać ok. 30% zapas miejsca dla ewentualnej rozbudowy.
15. Izolacja przewodów musi spełniać wymagania normy PN- IEC 6022.
16. Wszystkie metalowe części szaf, skrzynek i ich wyposażenia powinny być połączone indywidualnymi przewodami z wewnętrznymi szynami uziemiającymi. Przewody powinny być o przekroju nie mniejszym niż 6 mm².
17. Najniższy poziom montażu zacisków lub aparatów dla szaf krosowych nie będzie niższy niż 300 mm ponad poziom podłogi.
18. Cokół szaf w wys.100 mm, gdy szafa będzie zabudowana w pomieszczeniu z podłogą dystansową, lub 200 mm w pozostałych przypadkach.
19. Do skrzynek zabudowanych na konstrukcjach wsporczych kable powinny być wprowadzone poprzez dławnice kablowe zainstalowane na odejmowalnych płytach dławnicowych. Płyty powinny być umieszczone przynajmniej 250 mm nad poziomem podłogi. Dławnice powinny być dobrane do rozmiarów kabli. Dla szaf z cokołami 200 mm kable wprowadzać do szafy przez przepusty szczotkowe w cokole. Do szaf z cokołami 100 mm kable winny być prowadzone pod podłogami dystansowymi i wprowadzane do szafy od dołu.
20. Aparatury nie należy montować w ciągach komunikacyjnych. Jeżeli zaistnieje taka potrzeba, to należy uzyskać aprobatę Zamawiającego na miejsce montażu aparatury. Powinna ona być oznakowana i zabezpieczona przed zniszczeniem
21. Szafy/skrzynki powinny być dostarczone w kolorze RAL 7035.
22. Drzwi otwierane uniwersalnym kluczem z wkładką bębnekową.
23. Szafy krosowe należy wyposażyć w uchwyty transportowe.
24. Z przodu i z tyłu (dla szaf dwustronnych) każdej obudowy powinny być umieszczone tabliczki grawerowane, zawierające numer identyfikacyjny oraz nazwę instalacji technologicznej. Opisy na tabliczkach powinny być w języku polskim.
25. Prefabrykaty zostaną trwale oznaczone zgodnie z KKS.

Stojaki aparaturowe:

1. Aparatura pomiarowa (przetworniki P i dP) musi być zabudowana na stojakach. Sposób ich zabudowy musi umożliwiać ich swobodną obsługę (bez wykonywania dodatkowych czynności np. demontaż innych elementów na stojaku).
2. Przyrządy pomiarowe (przetworniki ciśnienia i różnicy ciśnień) usytuowane w budynkach należy grupować i umieszczać na specjalnych, przeznaczonych do tego celu stojakach aparaturowych. Należy unikać rozproszonej lokalizacji przetworników i prowadzenia długich tras rurek impulsowych.

3. Stojaki aparaturowe będą wykonane ze stalowej konstrukcji o grubości minimum 2 mm, pomalowanej lub z aluminium.
4. Konstrukcje i elementy stalowe powinny być zabezpieczone przed korozją.
5. Stojaki z aparaturą pomiarową (przetworniki ciśnień, dp) będą wyposażone w daszki, lejki i korytka odprowadzające wodę.
6. Stojaki z aparaturą do pomiaru ciśnień powietrza i spalin będą wyposażone w instalację powietrza do przedmuchu tras impulsowych.
7. Przetworniki pomiaru temperatury będą zabudowywane w skrzynkach lub szafkach obiektowych.
8. Aparaturę zlokalizowaną „na zewnątrz” narażoną na zamarzanie ze względu na bezpośredni kontakt z medium, tj. przetworniki ciśnienia i różnicy ciśnień, należy zamontować w szafkach izolowanych i wyposażonych w ogrzewanie utrzymujące wewnątrz temperaturę $+5^{\circ}\text{C}$. Należy stosować samoregulujące kable grzejne zapobiegające zamarzaniu rurek impulsowych. Rurki po ułożeniu kabla grzejnego należy zaizolować.

5.2.4.4.2.1 Zaciski

Listwy zaciskowe w szafach i skrzynkach wykonane będą przy wykorzystaniu sprężynowych złączek (zacisków) połączeniowych renomowanych producentów gwarantujących zachowanie poprawnego połączenia przez okres minimum 10 lat bez konieczności przeprowadzenia prac serwisowo-konserwacyjnych.

Zaciski powinny być wykonane z materiału niepalnego. Powinny być odpowiednio rozmieszczone w celu łatwego podłączenia kabli wielożyłowych. Zaciski wyposażać w oznaczniki wykonane z tworzywa niehygroskopijnego.

Zaciski obwodów siłowych powinny być dobrane do przekrojów kabli, a obwodów sterowniczych powinny pozwalać na podłączenia żył o przekrojach od 0,5 mm² do 2,5 mm².

Wszystkie połączenia zewnętrzne powinny być wykonane przez listwy zaciskowe.

Każdy zacisk powinien posiadać zdejmowalny i nieścieralny oznacznik.

Do każdego zacisku może zostać podłączona tylko 1 żyła. Pomiedzy zaciskami o różnych poziomach napięć zostanie zastosowana przegroda. Zaciski wyposażone zostaną w trwałe oznaczenia odpowiadające oznaczeniom na schematach połączeń.

Zaciski wielopoziomowe nie są dozwolone.

Odległość pomiędzy kanałami kablowymi (grzebieniowymi) a zaciskami będzie umożliwiała łatwy dostęp.

Dolna powierzchnia listew zaciskowych będzie znajdowała się, co najmniej 300 mm nad płytą dławików kablowych.

5.2.4.4.2 Okablowanie wewnętrzne

Wszystkie wewnętrzne przewody kablowe będą giętkimi miedzianymi przewodami wielodrutowymi o odpowiednio dobranej wielkości, z tulejkami do zaciskania na przewodach.

Wszystkie przewody będą prowadzone w sposób zapobiegający zwarciom, tzn. tak, aby zapobiec uszkodzeniom izolacji ostrymi krawędziami oraz ruchomymi elementami. Wymagane jest stosowanie oznaczników przewodów. Generalnie należy stosować oznaczniki z tworzywa sztucznego. Oznacznik kablowy musi wskazywać listwę zaciskową oraz numer zacisku, do którego ma być przyłączona dana żyła. Każda żyła będzie oznakowana na obu końcach.

Przewody powinny być linką miedzianą z izolacją o poziomie napięciowym dostosowanym do potrzeb. Przewody obwodów wrażliwych na zakłócenia elektromagnetyczne powinny być w odpowiednim ekranie i nie powinny być układane obok innych przewodów.

5.2.4.4.3 Kable sygnałowe i zasilające

Kable muszą spełniać wymagania najnowszych norm PN-IEC, dyrektywy CPR oraz:

1. Kable sygnałowe mają mieć żyły wielodrutowe i izolację 0,3/0,5kV.
2. Kable zasilające mają mieć izolację 0,6/1kV.
3. Przekrój przewodu nie może być mniejszy niż 0.5mm²,
4. Przekrój przewodu kabla zasilającego aparaturę AKPiA nie może być mniejszy niż 1.5mm², dla napięcia 230 VAC
5. Nie dopuszcza się przewodów o liczbie żył przekraczającej 48,
6. Kable sygnałowe zbiorcze mają zawierać min. 15% rezerwowych żył,
7. kable światłowodowe mają zawierać min. 30% rezerwowych włókien, nie mniej niż cztery włókna – 2 pary.
8. W rejonie szczególnego zagrożenia temperaturowego, mechanicznego należy zastosować kable o podwyższonej klasie odporności.
9. Sygnały dla potrzeb pomiarów specjalnych będą przesyłane kablami ekranowymi zgodnie z wymaganiami producentów urządzeń (np.: ekranowanie parami, ekranowanie trójkami).
10. Kablami wielożyłowymi będą przesyłane sygnały o tym samym potencjale.
11. Kable sygnałowe, zasilające (przewody impulsowe, kable cyfrowej transmisji danych itd.) będą układane:
 - z uwzględnieniem wymagań norm N-SEP-E-004, norm IEC.
 - Wymagań norm w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej (odporności na zakłócenia i emisji zakłóceń).
 - Wymagań zastosowanego systemu DCS (ekranowane).

12. Wszystkie kable (oprócz światłowodów) i przewody muszą być wykonane, jako linka miedziana z izolacją termoplastyczną. Tam, gdzie są narażone na uszkodzenia, dodatkową osłonę mechaniczną oraz osłonę termoplastyczną wodoodporną. Wszystkie kable muszą być trudnopalne i nierozprzestrzeniające płomienia oraz podczas kontaktu z ogniem nie wydzielać gazów halogenowych oraz dawać minimalny dym. Kable będą spełniać wymagania normy IEC-60332-3-24 kategoria C dla kabli sterowniczych. Wyjątek stanowią kable specjalne wysokotemperaturowe, olejoodporne, koncentryczne, sieciowe TCP/IP oraz linki uziemiające i linki do połączeń wewnętrznych w szafach/skrzynkach, które powinny odpowiadać normom dla tego typu kabli. Należy brać pod uwagę wymagania przedstawione w normie N-SEP-E-007
13. Dla urządzeń w wykonaniu iskrobezpiecznym zaleca się zastosowanie odpowiedniego typu kabla spełniającego między innymi powyższe wymagania.
14. Kable sygnałowe, zasilające (przewody impulsowe, kable cyfrowej transmisji danych itd.) będą układane z uwzględnieniem wymagań normy PN 76/E 05125 oraz wymagań zastosowanego systemu DCS.
15. Przewody i kable sterownicze i siłowe muszą być dobrane zgodnie z polskimi przepisami PBUE.
16. Wykonawca powinien dostarczyć protokoły sprawdzenia ochrony przeciwporażeniowej zgodnie z polską normą PN/E-05009.
17. Trasy sieci magistral komunikacji nadrzędnej oraz komunikacji cyfrowych (redundowane) powinny być trasami niezależnymi i zabezpieczonymi na wypadek fizycznego uszkodzenia kabli oraz oddziaływania zewnętrznych pól elektromagnetycznych.
18. Trasy kablów będą zawierać min. 30% rezerwy miejsca,
19. Wszystkie kable mają być w sposób trwały oznaczone na początku i na końcu kabla oraz na przejściach. Technologia wykonywania oznaczeń będzie dostosowana do warunków panujących w otoczeniu oraz zapewni czytelność oznaczeń w dłuższym okresie czasu.

Kable kompensacyjne / termoelektryczne do połączeń termopar z przetwornikami temperatury:

1. Kable kompensacyjne / termoelektryczne będą wykonane zgodnie z europejskimi normami.
2. Kable kompensacyjne / termoelektryczne będą stosowane dla termoelementów typu K, R lub innych.
3. Powłoka oraz izolacja żył kabli kompensacyjnych / termoelektrycznych będzie dobrana ze względu na warunki środowiskowe i temperaturowe w miejscu ułożenia kabla.
4. Żyły kabli kompensacyjnych / termoelektrycznych będą w postaci linki.
5. Kable kompensacyjne / termoelektryczne powinny być wyposażone w oplot ochronny stalowy.

6. Przekrój żył kabli kompensacyjnych / termoelektrycznych będzie wynosił minimum $0,75\text{mm}^2$.

5.2.4.4 Konstrukcje kablów AKPiA

1. Kable AKPiA będą prowadzone przy wykorzystaniu głównych tras kablów projektowanych i wykonywanych w zakresie części elektrycznej, na osobnych drabinkach i półkach kablów.
2. W pomieszczeniach zamkniętych kable winny być prowadzone pod podłogami teletechnicznymi lub w specjalnych kanałach. W otwartych przestrzeniach Wykonawca zaprojektuje i wykona odpowiednie konstrukcje kablów, począwszy od głównych tras kablów do poszczególnych urządzeń AKPiA (skrzynek pośredniczących, czujników i przetworników pomiarowych itp.).
3. Kable różnych klas mają być układane na różnych półkach i drabinkach w następującej kolejności od góry: kable E-90, kable elektroenergetyczne WN, elektroenergetyczne nN, kable sygnalizacyjne.
4. Na wspólnych trasach kablów energetycznych, sygnałowych i AKPiA, kable AKPiA będą układane na dolnych drabinkach lub korytach kablów.
5. Wszystkie elementy konstrukcji kablów będą prefabrykowane ze stali ocynkowanej a w strefach narażonych na działanie chemiczne muszą być wykonane w odpowiedniej klasie zabezpieczeń antykorozyjnych bądź też ze stali kwasoodpornej. Każdorazowe odstępstwo w tym zakresie, wymaga uzgodnienia pisemnego z Zamawiającym.
6. Dla miejsc z atmosferą agresywną / występującą kondensacją należy uwzględnić wyższą odporność na korozję bądź też zastosować trasy nierdzewne bądź pokryte epoksydem. Typy atmosfery i kategorie agresywności korozyjnej określa norma: PN-EN ISO 14713-1.
7. Wszystkie koryta i drabinki kablów na zewnątrz budynków będą przykryte pokrywami, z wyłączeniem tras prowadzonych pod zadaszeniem.
8. Przy przejściach przez strefy ppoż. przepusty zostaną uszczelnione odpowiednimi masami uszczelniającymi ppoż. z zapewnieniem odpowiedniej klasy ogniowej (klasa ogniowa musi odpowiadać klasie przegrody, w której jest przepust). W tunelach (tam gdzie będzie to wymagane) zastosowane zostaną systemy odwodnień.
9. Materiały użyte do wykonania uszczelnień przepustów kablów muszą posiadać stosowne certyfikaty. Certyfikaty te należy przedłożyć Zamawiającemu przed rozpoczęciem prac celem akceptacji proponowanego systemu uszczelnienia.
10. Musi zostać zapewnione maksimum 60% zajętości przepustu celem zachowania klasy ogniowej.
11. Trasy kablów będą posiadały ochronę przeciwporażeniową w postaci połączeń wyrównawczych (ekwipotencjalnych) - (połączenie wszystkich drabin, koryt i metalowych rur kablów z ciągami uziemiającymi obiektów budowlanych).

12. Trasy kablowe zostaną wykonane z elementów ocynkowanych zanurzeniowo. Wymagana kategoria odporności na korozję w zależności od miejsca zabudowania.
13. Powłoki cynkowe należy wykonać zgodnie z normą PN-EN ISO 1461: Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe).
14. Zamawiający nie dopuszcza cynkowania metodą Sendzimira.
15. Wszelkie połączenia konstrukcyjne będą wykonane przy pomocy systemowych złącz i śrub przeznaczonych do danego typu konstrukcji i tras. Nie dopuszcza się wykonywania połączeń spawanych.
16. Zabrania się układania kabli przy temperaturze niższej niż wartość podana przez producenta kabli.

5.2.5 Wymagania dotyczące budynków i obiektów budowlanych

5.2.5.1 Wyposażenie budynków

Projektowane i realizowane przez Wykonawcę budynki i pomieszczenia będą wyposażone w instalacje wymagane Prawem Budowlanym i obowiązującymi przepisami budowlanymi oraz w inne instalacje, niezbędne dla eksploatacji zgodnie z ich przeznaczeniem:

- drogi do komunikacji poziomej oraz podesty dla obsługi urządzeń,
- drogi i środki transportu pionowego urządzeń, niezbędne wciągniki,
- wentylację,
- wyposażenie elektryczne, w tym: oświetlenie pomieszczeń, gniazda wtykowe, oświetlenie awaryjne
- instalację odkurzania przemysłowego,
- instalację wody do zmywania,
- kanalizację ścieków ze zmywania,
- kanalizację deszczową podłączoną do kolektora ścieków deszczowych,
- instalacje ppoż.

5.2.5.2 Izolacje termiczne

Izolacje termiczne dotyczą przede wszystkim obiektów budowlanych, dla których należy zapewnić odpowiednią izolacyjność cieplną przegród, w przypadku budynków, wynikającą z obowiązujących w Polsce przepisów budowlanych lub wymagań zainstalowanych urządzeń lub zastosowanej technologii.

5.2.5.3 Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne

Obiekty budowlane zostaną zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby opady atmosferyczne, woda gruntowa i powierzchniowa oraz para wodna w powietrzu nie powodowały zagrożeń zdrowia i higieny użytkowania, a także nie miała negatywnego wpływu na konstrukcję obiektu i zainstalowane w nim urządzenia.

Szczególną uwagę należy zwrócić na podziemne części obiektów narażone na działanie wysokiego poziomu wody gruntowej. Ukształtowanie obiektu jak i terenu wokół obiektów będzie zapewniać swobodny odpływ wody opadowej.

Izolacje przeciwwodne:

- pod fundamentami papa termozgrzewalna lub folia izolacyjna
- boczne powierzchnie fundamentów izolowane poprzez malowanie preparatami bitumicznymi.
- konstrukcje posadowione poniżej zwierciadła wody
- fundamenty - średnia izolacja przeciwwodna
- kondygnacje podziemne z posadzką poniżej poziomu wody - ciężka izolacja przeciwwodna + beton wodoszczelny

5.2.5.4 Izolacje akustyczne

Izolacje akustyczne stanowią wszelkie przegrody mające na celu ograniczenia poziomu hałasu przedostającego się do otoczenia. Zastosowane izolacje akustyczne muszą charakteryzować się odpowiednią zdolnością pochłaniania dźwięków i trwałością. Osłony stanowiące obudowę urządzeń będą łatwo demontowane w celu umożliwienia łatwego dostępu obsługi na potrzeby remontowe. Osłony położone na zewnątrz będą dostosowane do warunków pracy, cechować się odpornością na czynniki atmosferyczne i będą zaprojektowane w taki sposób, aby ich trwałość i skuteczność obejmowała okres projektowy instalacji.

5.2.5.5 Pomosty, schody, balustrady, chodniki

Dostawa będzie obejmować wszystkie nowe pomosty, schody, balustrady i drabiny, potrzebne do celów komunikacyjnych, ewakuacyjnych, obsługi i remontów.

Konstrukcja, wymiary oraz rozplanowanie pomostów, schodów, drabin i balustrad musi odpowiadać wymaganiom zawartym w Polskich przepisach prawa budowlanego, BHP i aktach normatywnych.

Stropy ażurowe pokryte kratami pomostowymi o oczkach max 34x38/ mm, ocynkowanymi ogniowo, mocowanymi do konstrukcji wsporczej, demontowalne, a na ciągach transportowych i polach odkładczych dodatkowo pokryte blachą żeberkową ocynkowaną ogniowo. Ciągi transportowe i pola odkładcze zostaną właściwie oznakowane w zakresie BHP, dopuszczalnych obciążeń, itp.

Schody będą wykonane jako stalowe ze stopniami wykonanymi na bazie krat zgrzewanych ocynkowanych z krawędziowym zabezpieczeniem antypoślizgowym.

5.2.5.6 Konstrukcje stalowe

Konstrukcje stalowe będą wykonane z profili walcowanych oraz blachownic spawanych ze stali S235 oraz S355. Połączenia montażowe elementów konstrukcyjnych powinny być zaprojektowane jako skręcane. Dla głównych elementów konstrukcyjnych, dopuszcza się zaprojektowanie połączeń spawanych na montażu, tylko w wyjątkowych i uzasadnionych przypadkach. Dla elementów drugorzędnych, służących mocowaniu rurociągów, oraz dla elementów mocowanych do istniejącej konstrukcji budynku głównego, dopuszcza się połączenia spawane na montażu. Połączenia śrubowe będą cynkowane ogniowo. Konstrukcje będą zabezpieczone antykorozyjnie powłokami malarskimi w warsztacie, na Terenie Budowy po ukończeniu robót montażowych zostanie wykonane malowanie naprawcze tym samym zestawem malarskim.

Wykonawca przed zwolnieniem do produkcji - przedstawi Zamawiającemu do akceptacji instrukcję malowania oraz przyjęte systemy malarskie.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu w stosownym czasie do akceptacji instrukcję malowania oraz przyjęte systemy malarskie.

Przykrycie podestów - kratki pomostowe, ocynkowane lub blachy żeberkowe, łezkowe, ocynkowane.

Przykrycie luków montażowych - blachy żeberkowe łezkowe, ocynkowane.

5.2.5.7 Roboty betonowe i żelbetowe

Skład, wykończenie i pielęgnacja masy betonowej elementów konstrukcji muszą zapewnić szczelność oraz mrozoodporność odpowiednią do miejsca występowania konstrukcji.

Wykonawca robót betonowych powinien opracować projekt technologii wykonania robót betonowych, zawierający między innymi recepturę składu mieszanki betonowej. Przerwy w betonowaniu powinny być ograniczone do minimum, a powierzchnie kontaktowe oczyszczone i odpowiednio przygotowane przed ponownym betonowaniem. Dodatkowe przerwy nie pokazane w dokumentacji powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez Zamawiającego.

Przed przystąpieniem do układania betonu Wykonawca dokona kontroli wymiarów szalunku oraz lokalizacji elementów stalowych, osadzonych w betonie, raport z kontroli zostanie przekazany Zamawiającemu. Nie zwalnia to Wykonawcy z odpowiedzialności za błędy w wykonanej konstrukcji. Wykonawca powinien opracować harmonogram monitoringu mieszanki betonowej: testów potwierdzających zgodność klasy betonu z klasą przyjętą w dokumentacji.

Po ułożeniu betonu Wykonawca powinien zapewnić właściwą pielęgnację masy betonowej w celu zabezpieczenia jej przed wpływem temperatury i innych niekorzystnych oddziaływań atmosferycznych.

Powierzchnie konstrukcji betonowych powinny być gładkie, wolne od raków i spękań.

Stal zbrojeniowa zastosowana w konstrukcjach żelbetowych powinna posiadać atesty potwierdzające jej parametry materiałowe.

5.2.6 Zabezpieczenie antykorozyjne i malowanie

Zabezpieczenie antykorozyjne będzie zastosowane do wszelkich elementów stalowych (elementów konstrukcyjnych, urządzeń, rurociągów) będących w zakresie dostaw i robót Wykonawcy. Trwałość pokryć malarskich ustala się na okres 25 lat.

Wymagania ogólne

Wykonawca opracuje i przedstawi do akceptacji Projekt zabezpieczeń antykorozyjnych Zamawiającemu. Wykonawca zapewni opracowanie Projektu zabezpieczeń antykorozyjnych przez osobę (-y) z udokumentowanym doświadczeniem zrealizowanych projektów zabezpieczeń antykorozyjnych i ukończonym szkoleniem w tym zakresie.

Projekt zabezpieczeń antykorozyjnych, zgodnie z normą PN-EN ISO 129448: 2001, powinien zawierać:

- analizę środowiska korozyjnego (nie niższego jak C3-średnia),
- wykaz specjalnych czynników, które mogą wpływać na wybór systemu malarskiego,
- wskazanie szczególnie zagrożonych miejsc konstrukcji, które muszą być specjalnie zabezpieczone,
- przy renowacji zabezpieczenia - ocenę aktualnego stanu technicznego powłok z ich identyfikacją,
- wybór właściwego do planowanej trwałości i środowiska korozyjnego systemu powłokowego opierający się na klasyfikacji normy PN-EN ISO 12944-5: 2001 [38], przyspieszonych badaniach korozyjnych, jeśli nowe systemy powłokowe nie mają jeszcze dostatecznie długich referencji praktycznych lub na własnym doświadczeniu,
- dostosowanie systemu powłokowego do planowanego przygotowania powierzchni,
- wymagania ekologiczne uwzględniające ochronę środowiska, ochronę użytkowników dróg na obiekcie i w jego otoczeniu oraz wymagania BHP,
- ograniczenia czasowe wynikające ze względów klimatycznych i właściwości materiałów,
- techniczne warunki gwarancyjne,
- szczegółowe specyfikacje techniczne na wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych,
- instrukcję eksploatacji zabezpieczeń antykorozyjnych.

Przyjętą zasadą będzie użycie farby podkładowej i nawierzchniowej od tego samego dostawcy. Farby będą dobrane do rzeczywistych temperatur pracy pokrywanych powierzchni.

Sposób i jakość prowadzonych prac będą oceniane na bieżąco.

Na zabezpieczenia antykorozyjne powłokami malarskimi będzie obowiązywał okres gwarancji określony w umowie.

Wykonawca da pisemną gwarancję na wykonane pokrycie.

W okresie gwarancyjnym pokrycie będzie spełniać następujące wymagania:

- zasięg powstawania pęcherzy nie może przekraczać stopnia 2, wg normy ISO 4628/2, obszar dotknięty pęcherzami nie może przekraczać 0,5% powierzchni objętej kontrolą
- rdzewienie nie może przekraczać Ri 1, wg normy ISO 4628/1, obszar dotknięty rdzewieniem nie może przekraczać 0,1% powierzchni objętej kontrolą,
- niezależnie od głębokości, zasięg powstawania pęknięć nie może przekraczać stopnia 1, wg normy ISO 4628/4, obszar dotknięty pęknięciami nie może przekraczać 0,1% powierzchni objętej kontrolą
- niezależnie od miejsca w konstrukcji, zasięg łuszczenia się nie może przekraczać stopnia 1, wg normy ISO 4628/5, obszar dotknięty łuszczeniem się nie może przekraczać 0,1% powierzchni objętej kontrolą.

Zakres prac

Zakres prac obejmuje komplet działań związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym i malowaniem wszelkich elementów objętych zakresem dostaw i usług.

Obejmuje on: dostawy materiałów i sprzętu, wykonanie i przekazanie Zamawiającemu. Zabezpieczenie antykorozyjne będzie obejmować w zależności od potrzeb:

- Przygotowanie powierzchni,
- Malowanie powierzchni lub cynkowanie,
- Wszelkie prace związane z wykonaniem pokrycia,
- Kontrolę jakości zabezpieczenia antykorozyjnego.

Normy jakościowe

Zapewnia się przestrzeganie wymagań przedstawionych poniżej, zdefiniowanych w specyfikacjach technicznych, oraz w następujących normach:

PN-ISO-8501-1:1996,

PN-ISO-8503:1998,

PN-ISO-8504-1:1992.

Specjalne elementy wymagające procesu przygotowania powierzchni i nakładania powłok będą zabezpieczone według procedury wytwórcy. Wszystkie wykonane zabezpieczenia antykorozyjne będą dostosowane do planowanego środowiska pracy.

Wszystkie elementy narażone na działanie warunków zewnętrznych będą podczas transportu i składowania ochronione przed korozją i uszkodzeniami. Wnętrze elementów rurowych będzie wolne od zgorzeliny spawalniczej i innych obcych materiałów. Otwarte króćce urządzeń oraz rury przed zamontowaniem będą zaopatrzone w przykrywki zabezpieczające.

Konstrukcje i urządzenia będą zaprojektowane w taki sposób, aby ograniczyć możliwość korodowania, a także umożliwić konserwacje i ponowne wykonanie pokrycia antykorozyjnego. Podczas wykonania pokryć ochronnych będą spełnione wszystkie przepisy BHP i ppoż.

Warunki prowadzenia robót

Roboty podstawowe i przygotowawcze będą prowadzone zgodnie z procedurami Wykonawcy tylko w pomieszczeniach do tego przygotowanych.

Przygotowanie powierzchni

Przed rozpoczęciem malowania powierzchnie przewidziane do malowania będą oczyszczone, odtłuszczone i odrdzewione. Ostatecznie powierzchnie przygotowuje się za pomocą piaskownika lub ręcznie (z wykorzystaniem narzędzia z napędem) przed malowaniem będą odpowiadały wymaganiom normy PN-ISO-8501-1:1996.

Po wykonaniu czyszczenia będzie usunięte czyściwo i zostaną zabezpieczone powierzchnie do czasu malowania (nastąpi ono nie później niż po 6 godzinach).

Wykonanie pokrycia:

- Malowanie będzie się odbywać ściśle ze specyfikacją dostawcy farby.
- Malowanie będzie się odbywać przy temperaturze powyżej +5°C i nie wyższej niż +40°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.
- Malowanie będzie możliwe przy niekorzystnych warunkach atmosferycznych, jeśli strefy i powierzchnie do pokrycia będą zamknięte lub ogrzewane do zakresu temperatury podanego przez Wytwórcę fabrycznego na czas zabezpieczania i wysychania.
- Nie dopuszcza się transportowania pomalowanych elementów przed całkowitym wyschnięciem farby.

Materiały

Rozpuszczalniki, rozcieńczalniki i środki czyszczące stosowane do pokryć będą poświadczane na brak obecności chlorków i fluorków.

Cynkowanie

Części montażowe ze stali nieizolowane np. takie jak kratki pomostowe, elementy zamocowań tych krutek, śruby i nakrętki będą ocynkowane ogniowo.

Ubytki na powierzchniach galwanizowanych będą uzupełnione przy użyciu wysoko cynkowych farb między warstwowymi, dla uzyskania jednolitego pokrycia.

Minimalna grubość powłoki cynkowej 70 µm.

Przegląd i sprawdzanie

W każdej fazie prac będzie prowadzona kontrola jakości pokrycia, w tym grubości pokrycia i jakości przylegania.

Zamawiający będzie mieć prawo wglądu do wyników kontroli, jak również prawo do przeprowadzenia kontroli samodzielnej. Jeżeli wystąpią jakieś braki lub wykonanie niezgodne z normami lub projektem, będą one usunięte i ponownie poddane przeglądowi.

5.2.7 Izolacja termiczna i dźwiękochłonna

Zabezpieczenie antykorozyjne przed izolowaniem

Urządzenia i rurociągi przed zaizolowaniem będą zabezpieczone przed korozją poprzez właściwe czyszczenie, zagruntowanie i malowanie odpowiednim zestawem farb stosownie do maksymalnej temperatury roboczej pokrywanej powierzchni.

Izolacja posiadała będzie poszycie zabezpieczające z blachy.

Temperatura obliczeniowa

Do obliczeń grubości izolacji, jako temperaturę obliczeniową wewnętrznej powierzchni otuliny zostanie przyjęta temperatura robocza czynnika płynącego w rurociągu, przez urządzenie technologiczne lub gromadzonego w zbiorniku.

Wymagania dla doboru izolacji

Powierzchnie zewnętrzne wymienionej części komory paleniskowej, urządzeń, rurociągów, elementów, których temperatura w ramach pracy może wynieść 50°C i więcej będą pokryte izolacją cieplną wykonaną z wełny mineralnej odpowiedniej jakości.

Izolacja komory paleniskowej zapewni minimalizację strat ciepła do otoczenia.

Temperatura na zewnętrznej powierzchni płaszcza będzie wynosić nie więcej niż 50°C.

Zbiorniki usytuowane na zewnątrz budynków będą zabezpieczone przed zamarzaniem przez zaizolowanie.

Rurociągi o temperaturze przekraczającej 50 °C w czasie normalnej pracy będą zaizolowane termicznie. Wyjątek mogą stanowić zawory bezpieczeństwa, których działanie może być ograniczone przez izolację.

Izolacja o grubości przekraczającej 80mm będzie co najmniej dwuwarstwowa.

Materiał izolacyjny nie będzie zawierał azbestu, składników wywołujących korozję, składników palnych. Na pionowych odcinkach rurociągów będzie wykonana specjalna konstrukcja wsporcza dla zapobieżenia opadaniu izolacji. Połączenia kołnierzowe i armatura będą zaizolowane przy pomocy elementów rozbieralnych. Tam, gdzie to konieczne izolacja i płaszcz będą wzmocnione, aby umożliwić przejście obsługi.

Współczynnik przewodzenia ciepła λ w zależności od średniej temperatury izolacji i gęstości maty będzie wynosił co najwyżej 0,040 W/mK dla temp. 20 °C.

W przypadku przekroczenia przez urządzenie poziomu hałasu 85dB(A) zastosowana będzie izolacja dźwiękochłonna, aby utrzymać wymagany poziom 85dB(A).

Zastosowanie izolacji dźwiękochłonnej nie będą stanowiły przeszkód w czasie normalnej eksploatacji oraz remontów urządzeń.

Pozostałe wymagania

Izolacja dźwiękochłonna kotła, nadmiernie hałaśliwych urządzeń, będzie dostarczona łącznie z urządzeniami. (pod warunkiem przekroczenia dopuszczalnych norm hałasu).

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

W dokumentacji technicznej będą wyspecyfikowane wszystkie zastosowane środki zapewnienia bezawaryjnej pracy w warunkach zimowych urządzeń i instalacji narażonych bezpośrednio na działanie czynników zewnętrznych. Szczególnie zabezpieczenia będą zawarte w projekcie technologicznym.

Izolacja posiadała będzie poszycie zabezpieczające przed czynnikami zewnętrznymi i uszkodzeniami. Materiałem pokryciowym będą:

- arkusze blach aluminiowych,
- arkusze blach stalowych ocynkowanych,
- blacha trapezowa,

w zależności od lokalizacji i przeznaczenia urządzenia, rurociągów, instalacji, itp.

Grubość blach będzie wynosić od 0,7÷1.25mm.

5.2.8 Części zapasowe, narzędzia i materiały

Wykonawca ujmie w swojej ofercie dostawę części zamiennych oraz ich wykaz na okres gwarancyjny, jak również zestawienie zalecanych części zapasowych na dwuletni okres eksploatacji po upływie okresu gwarancyjnego. Części zapasowe powinny być w pełni wymienne z oryginalnym wyposażeniem.

W oferowanych dostawach będą ujęte wszelkie specjalne urządzenia i narzędzia dla prowadzenia ruchu, jak i wszelkiego typu remontów, łącznie z generalnymi. Dotyczy to także specjalistycznych urządzeń czyszczących.

W ofercie należy ująć podstawowe informacje o niezbędnych materiałach do montażu i prób oraz spis urządzeń tymczasowych potrzebnych do ruchu próbnego i pomiarów gwarancyjnych.

Zakres Umowy obejmuje również koszty mediów, materiałów eksploatacyjnych oraz istniejących instalacji niezbędnych dla przeprowadzenia rozruchu, ruchu próbnego i Pomiarów Gwarancyjnych.

Energia wyprodukowana podczas rozruchu, ruchu próbnego i Pomiarów Gwarancyjnych są własnością Zamawiającego.

Części zapasowe na okres rozruchów, prób, testów i sprawdzenia – do czasu przyjęcia do eksploatacji

Wykonawca zapewni komplet części zapasowych wraz z częściami szybkozużywającymi się, innymi materiałami niezbędnymi do przeprowadzenia prób, testów i sprawdzania kotłowni do czasu przejścia tej części do eksploatacji.

W wypadku konieczności wykorzystania jakiegokolwiek części zapasowej w okresie do przejścia części kotłowej do eksploatacji zostanie ona uzupełniona przez Wykonawcę w terminie ustalonym z Zamawiającym.

Wykonawca dostarczy pełną listę części zapasowych zgodnie ze swoim wieloletnim doświadczeniem oraz zastosowanymi rozwiązaniami technicznymi i wyposażeniem kotła oraz urządzeń pomocniczych.

Za ilość i rodzaj części zapasowych (w tym szybkozużywających się i materiałów) odpowiada wyłącznie Wykonawca, dopuszcza się korektę listy, ponieważ muszą one gwarantować ciągłość procesu realizacji Umowy. Korekta listy nie wpływa na zmianę ceny.

Wykonawca uwzględni w/w części zapasowe, materiały i narzędzia w cenie Oferty.

Części zapasowe i materiały oraz urządzenia i narzędzia na pełny okres gwarancji

Wykonawca w ramach Umowy, wraz z kotłem i urządzeniami pomocniczymi kotłowni, dostarczy Zamawiającemu niezbędny zestaw elementów i części zapasowych dla prawidłowej pracy tych urządzeń w okresie Gwarancji.

Wykonawca uwzględni w ww. zestawie komplet wymaganych narzędzi specjalistycznych, niezbędnych dla regulacji i napraw oraz nietypowe urządzenia kontrolno- pomiarowe (przymiary, sprawdziany, ustawiaaki, itp.).

Wykonawca dostarczy pełną listę części zapasowych na pełny okres gwarancji w tym także na pomiary gwarancyjne tzn. dla prowadzenia ruchu, jak również dla wszystkich typów remontów, zgodnie ze swoim wieloletnim doświadczeniem oraz zastosowanymi rozwiązaniami technicznymi i wyposażeniem kotła oraz urządzeń pomocniczych.

Za ilość rodzaj i przydatność części zapasowych odpowiada wyłącznie Wykonawca, dopuszcza się korektę listy, ponieważ muszą one gwarantować ciągłość pracy kotła z urządzeniami pomocniczymi w okresie gwarancji. Korekta listy nie wpływa na wzrost ceny.

Wykonawca zadeklaruje, że w trakcie okresu Gwarancji na własny koszt zapewni Zamawiającemu niezbędne części szybkozużywające się. Do zakresu Zamawiającego, należy uzupełnienie zużywających się w trakcie poprawnej eksploatacji mediów takich jak: oleje, smary, wodór, CO₂, woda i chemikalia.

Wykonawca uwzględni w/w części zapasowe, materiały i narzędzia w cenie Oferty.

Gdyby części zapasowe oraz specjalistyczne urządzenia i narzędzia remontowe, dostarczone przez Wykonawcę zgodnie z niniejszym punktem okazały się niewystarczające w zakresie ilości, rodzaju i przydatności dla prowadzenia ruchu i dla zapewnienia ciągłości pracy Kotłowni w czasie Gwarancji, Wykonawca na własny koszt dostarczy dodatkowo wszystkie niezbędne części zapasowe lub specjalistyczne urządzenia i narzędzia. Wykonawca na własny koszt po zakończonym pełnym okresie gwarancji uzupełni części zapasowe zużyte w okresie gwarancyjnym i dostarczy je Zamawiającemu.

Części zamienne rekomendowane przez Wykonawcę na okres pogwarancyjny

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu listę rekomendowanych przez wykonawcę części zapasowych i szybkozużywających się na 2-letni okres pogwarancyjny. Wartość tych części nie jest ujęta w cenie.

Wykonawca zobowiązuje się, że katalogi i dokumentacja wysyłkowa dostarczona przez Wykonawcę części zapasowych będą zawierały min. następujące informacje:

- Rysunek złożeniowy elementu, urządzenia, w którym występuje dana część zapasowa,
- Nr katalogowy/pozycja,
- Producent: adres, telefon, faks,
- Oznaczenie urządzenia, do którego są przeznaczone wg systemu KKS,
- Rysunki montażowe i wykonawcze,
- Ilość,
- Nazwy i adresy punktów serwisowych,
- Jeśli wymagane, protokoły prób i badań, odbiorów fabrycznych i atestów materiałowych.

W przypadku części, których Wykonawca nie produkuje sam, lecz sprowadza od poddostawców - Wykonawca musi podać źródła zakupu, a części wyszczególnić tak, aby po upływie okresu Gwarancji możliwe było bezomyłkowe dokonanie zamówienia u producenta przez Zamawiającego.

Wykonawca zadeklaruje gotowość dostawy części zapasowych do kotłów i urządzeń pomocniczych przez cały okres eksploatacji. Dostawy będą realizowane odpłatnie na podstawie odrębnych umów z Zamawiającym.

W przypadku zaprzestania produkcji części zapasowych Wykonawca zobowiązany jest do: odpowiednio wcześniejszego powiadomienia o zamierzonym zaprzestaniu produkcji tych części, aby nie utrudnić normalnej eksploatacji kotłowni, a jednocześnie, aby umożliwić Zamawiającemu z wyprzedzeniem zaopatrzenie się w niezbędne części zapasowe lub wskazania Zamawiającemu innego niż wykonawca producenta.

6 DOKUMENTACJA – WYMAGANIA

6.1 Wymagania ogólne

Projekt budowlany do pozwolenia na budowę i uzyskanie pozwolenia na budowę dla zakresu związanego, między innymi, z modernizacją kotła na kocioł fluidalny ze złożem stacjonarnym opalany biomasą wraz z urządzeniami pomocniczymi jest poza zakresem Wykonawcy.

W zakresie Wykonawcy jest wykonanie projektu budowlanego zamiennego i uzyskanie pozwolenia na budowę – o ile taka będzie wymagana. Projekt budowlany zamienny ma zawierać rozwiązania zastosowane przez Wykonawcę, a odbiegające od tych zawartych w projekcie budowlanym przedstawionym przez Zamawiającego.

Wykonawca opracuje dla swojego zakresu dostaw Projekt Podstawowy rozumiany, jako Basic Engineering, w którym zawarte zostaną oferowane przez Wykonawcę rozwiązania i urządzenia. Projekt Podstawowy będzie podlegał akceptacji przez Zamawiającego.

W przypadku różnic w rozwiązaniach technicznych, które mogą być uznane, jako istotne, tj. powodujące konieczność aktualizacji projektu budowlanego, koszty z tym związane poniesie Wykonawca.

Projekt Podstawowy powinien być zaopiniowany przez rzeczoznawcę ds. bhp i ergonomii oraz rzeczoznawcę d/s ppoż.

Dokumentacja i dokumenty będą spełniać następujące zasadnicze wymagania:

- językiem wszelkich dokumentów i dokumentacji jest język polski,
- wszelkie rysunki i schematy będą zgodne z przyjętymi na terenie Rzeczypospolitej Polskiej standardami normami m.in. w zakresie symboliki, oznaczeń, skal, itd.,
- w dokumentacji zostanie zastosowany system oznaczeń obiektów instalacji i urządzeń KKS,
- Wykonawca przedstawi zbiorczy spis dokumentacji z podaniem zasad podziału i struktury,
- zawartość dostarczonej dokumentacji stosownie do jej rodzaju będzie obejmować wszystkie niezbędne rysunki, wykresy, opisy, wykazy niezbędne dla realizacji celów, którym ma ona służyć (np. formalne wystąpienia do odpowiednich władz o wydanie potrzebnych zezwoleń, prowadzenie nadzoru montażowego, prowadzenie prób odbiorowych, rozruchu, eksploatacji i konserwacji),

- obliczenia szczegółowe będą do wglądu u Wykonawcy Dokumentacji, a w dokumentacji przedstawione w formie wynikowej, całość dokumentacji będzie wykonana zarówno w formie papierowej (w 5 egz.) jak i na nośnikach cyfrowych (2 egz.), przy czym w/w dokumenty w formie elektronicznej będą wykonane w jednym z niżej wymienionych standardów w formie edytowalnej:
- opisy, dokumenty tekstowe: MS Word
- rysunki, schematy: formaty systemu CAD (DWG,);
- tabele, wykresy: MS Word, Excel
- harmonogramy: MS Project

oraz pliki Adobe Acrobat (pdf) z podpisami.

Zakres wymaganej dokumentacji

Wykonawca zobowiązuje się do dostarczenia w ramach dostawy kompletnej dokumentacji obejmującej:

- a. dokumentację projektową:
 - Projekt Podstawowy (basic engineering) dla zakresu dostaw Wykonawcy,
 - Projekty Wykonawcze (detail engineering),
 - Projekty Powykonawcze (as built documentation)
- b. dokumentację specjalną oraz jakościową dostaw i montażu (tam gdzie jest to niezbędne) obejmującą:
 - dokumentację warsztatową, koncesyjną, i rejestracyjną zatwierdzoną przez Urząd Dozoru Technicznego, CLDT tam gdzie jest to wymagane przepisami,
 - dokumentację patentową,
 - dokumentację licencyjną,
 - dokumentację know-how
 - deklarację zgodności WE, oznakowanie CE;
 - certyfikaty i atesty,
 - protokoły prób i testów oraz odbiorów
- c. dokumentację i dokumenty eksploatacyjne zawierające:
 - dokumentację techniczno-ruchową (DTR) od wytwórcy urządzeń,
 - instrukcje:
 - rozruchowe i zrzutowe,
 - eksploatacyjne i konserwacyjne,
 - remontowe,
- d. dokumentację remontową

- e. dokumentację budowy (zgodnie z wymogami Prawa Budowlanego),
- f. dokumentację z badań przeprowadzanych przez Wykonawcę.

Plan realizacji inwestycji

Wymaga się od Wykonawcy opracowania i przedstawienia zarysów planu realizacji przedmiotowej inwestycji przedstawiającej kroki planowane przez Zamawiającego, dla wykonania całego zakresu inwestycji obejmującej wszystkie jego fazy (projektowanie, wytwarzanie, kompletację dostaw urządzeń i materiałów, wysyłkę i transport, inspekcje budowy montaż i budowę, odbiory, Ruch Próbnny i przekazanie obiektu do eksploatacji).

„Plan Realizacji Inwestycji” łącznie z wymaganiami technicznymi niniejszego dokumentu stanowić powinny podstawę dla opracowania harmonogramu realizacji inwestycji i dla ustalenia przez Zamawiającego nakładów na działania związane z zarządzaniem i odpowiednią kontrolą podczas realizacji inwestycji.

Wymaga się opracowania Planu Realizacji Inwestycji obejmującej:

1. Plan Realizacji Inwestycji na etapie przygotowania inwestycji z uwzględnieniem następujących elementów:
 - a. Organizacja inwestycji, a w tym:
 - przedstawienie schematu organizacyjnego określającego organizację zaproponowaną dla tej inwestycji, z określeniem wykonawców przewidywanych dla poszczególnych zakresów działalności, np.:
 - prace koordynacyjne dla całej inwestycji
 - prace projektowe i inżynierskie,
 - kompletacja dostaw,
 - działania związane z inspekcjami u Wykonawców i wysyłką wyposażenia i materiałów,
 - załatwienie formalności celnych (o ile wystąpi taka potrzeba),
 - transport i dostawa na miejsce budowy,
 - prace związane z budową i instalacją całego wyposażenia,
 - rozruch oferowanych instalacji,
 - pomiary gwarancyjne.
 - b. Przedstawienie zespołu koordynującego prace.
 - Dyrektor Inwestycji (Kierownik)
 - Ścisłe kierownictwo zespołu, w zakresie:
 - planowania i harmonogramów,

- koordynacji dostaw
 - monitorowania i raportowania,
 - przygotowania raportów z postępu prac,
 - zarządzania i koordynacji prac na budowie,
 - zarządzania Umową.
- c. Opis sposobu zapewnienia koordynacji całej inwestycji poprzez różne etapy realizacji, od fazy projektowania do zakończenia budowy.
- d. Program zapewnienia jakości na poszczególnych etapach realizacji inwestycji. Wykonawca opisze w załączniku do Oferty stosowany system zapewnienia jakości. Opis ten będzie obejmował posiadane uprawnienia w zakresie projektowania, produkcji przedmiotowej między innymi z uwzględnieniem autoryzacji uprawnionej jednostki notyfikowanej. Wykonawca przedstawi również program i zakres badań wymaganych przepisami.
- e. Program zarządzania i kontroli inwestycji:
- rozdział prac (ustanowienie celów, zakresu pracy poszczególnych wykonawców, metodologia pracy),
 - sposób identyfikacji wykonywanych zadań i zakresów działalności,
 - identyfikacja wyposażenia (system oznaczeń),
 - raporty przedstawiające zaawansowanie prac,
 - sposób komunikacji z wszystkimi uczestnikami inwestycji
- f. Przekazywanie założeń, przeglądy i procedura zatwierdzenia dokumentacji w czasie projektowania.
- g. Plan zakupów i dostaw:
- przygotowanie procedury zakupów,
 - dane dla potrzeb projektowych i harmonogramu zamówień,
 - przygotowanie listy kompetentnych wytwórców lub dostawców,
 - wypracowanie zasad postępowania z podwykonawcami, poddostawcami (przegląd statusu handlowego, negocjacje, raportowanie, rozwiązywanie problemów itp.),
 - kontrola materiałów,
 - wysyłka i transport.
- h. Plan inspekcji u dostawców wyposażenia i materiałów.
- i. Źródła wyposażenia i materiałów (pochodzenia krajowego i z importu).
- j. Spotkania koordynacyjne Wykonawcy z Zamawiającym.
- k. Plan wysyłki wyposażenia i materiałów.
2. Plan Realizacji Inwestycji na etapie prac budowlano-montażowych.

- a. Organizacja placu budowy wraz z projektem zagospodarowania placu budowy i jego uzgodnieniami
- b. Plan zarządzania placem budowy ze strony Wykonawcy.
- c. Przewidywane metody wykonania głównych robót i wyposażenie sprzętowe wykonawców tych robót
- d. Organizacja zarządzania funkcjonalnego.
- e. Kontrola dokumentów i dokumentacji przed jej przekazaniem do realizacji.
- f. Kontrola zakupów.
- g. Harmonogram prowadzenia prac budowlano-montażowych z uwzględnieniem konieczności zapewnienia ruchu istniejącej części Elektrowni
- h. Kontrola zgodności zastosowanych rozwiązań technologicznych i technicznych z Umową oraz z normami.
- i. Inspekcje i testy.
- j. Kontrola/wychwytywanie i dokumentowanie niezgodności.
- k. Działania korekcyjne.
- l. Analizy (przeglądy) i ich udokumentowanie.
- m. Bezpieczeństwo pracy i stosowanie zabezpieczeń.

Podczas realizacji Przedmiotu Zamówienia za realizację Planu Zarządzania Środowiskiem odpowiada Wykonawca.

6.2 Projekt podstawowy

Projekt Podstawowy w częściach szczegółowych będzie zawierał i opisywał rozwiązania w zakresie:

- Mechanicznym,
- Budowlanym,
- Elektrycznym,
- AKPiA,
- Instalacyjnym,
- Ochrony środowiska.

Dokument ten będzie zawierał:

- a. część ogólną zawierającą
 - opis ogólny inwestycji objętej projektem,
 - przyjęte założenia,

- podstawowe parametry techniczne charakteryzujące inwestycję,
- granice i zakres projektu,
- wyłączenia,
- b. części szczegółowe obejmujące zagadnienia projektowe w aspekcie branżowo-funkcjonalnym, a w szczególności:
 - projekt technologiczny,
 - projekt zagospodarowania terenu,
 - projekt architektoniczno-budowlany,
 - inne projekty branżowe związane z zagospodarowaniem przedmiotowego terenu w ramach danej inwestycji,
 - dane i założenia do opracowań związanych z ochroną środowiska,
 - świadectwa energetyczne obiektów,
 - wytyczne realizacji inwestycji,
 - harmonogram realizacji i finansowania,
 - specyfikacje podstawowych urządzeń, armatury, materiałów, aparatury kontrolno-pomiarowej w zakresie każdej branży wraz z listą producentów do akceptacji Zamawiającego.

6.3 Projekty wykonawcze

Projekty wykonawcze będą opracowane przez Wykonawcę i będą zawierały szczegółowe rozwiązania projektowe. W skład projektów wykonawczych wejdą opisy, obliczenia, wykresy, schematy, rysunki itp.

Dokumenty te będą zawierały część ogólną zawierającą:

- informacje ogólne o strukturze dokumentacji
- wykaz dokumentacji związanej (przynależnej)
- uzgodnienia formalne takie jak: potwierdzenie zgodności rozwiązań z Projektem Podstawowym i Budowlanym, potwierdzenie zgodności z obowiązującymi przepisami i normami, uzgodnienia i weryfikacje dokumentacji w zakresie przepisów BHP i ergonomii, przepisów pożarowych itp.

Projekty wykonawcze zostaną opracowane dla wszystkich branż.

6.4 Projekty powykonawcze

Dokumentacja powykonawcza zostanie opracowana po zakończeniu budowy w oparciu o wykonywaną na bieżąco w trakcie budowy przez Wykonującego tzw. dokumentację „red corex” tj. dokumentację realizacyjną (projekty wykonawcze) z naniesionymi w kolorze czerwonym poprawkami i zmianami zaaprobowanymi zarówno przez autora projektu,

inspektorów nadzoru realizatora jak i inwestora. Dokumentacja „red corex” powinna zostać przekazana służbom inwestora przed rozpoczęciem ruchu próbnego. Powinna być ona na bieżąco korygowana przez Wykonawcę o zmiany wprowadzane w trakcie prac odbiorowych i ostatecznie w uzgodnionym terminie zostać zastąpiona przez wykonaną na jej podstawie dokumentację powykonawczą.

6.5 Dokumentacja specjalna oraz jakościowa dostaw i montażu

W zakresie urządzeń instalacji i konstrukcji wymagających prawnego zatwierdzenia poprzez powołane do tego instytucje (takie jak np. UDT Urząd Dozoru Technicznego lub inna Jednostka Notyfikowana) Wykonawca przygotowuje dokumentację koncesyjną o wymaganej zawartości, dostarczy ją odpowiednim instytucjom i po pozytywnym procesie zatwierdzenia dostarczy Zamawiającemu.

Jeżeli przedmiotem dostaw i realizacji Wykonawcy będzie urządzenie lub instalacja stanowiąca know-how, licencje lub patent, to Zamawiający powinien otrzymać stosowną dokumentację zawierającą pełne dane i informacje umożliwiające poprawną eksploatację jak i dokumenty potwierdzające prawo do użytkowania.

6.6 Dokumentacja eksploatacyjna urządzeń

Dokumentacja ta będzie obejmować (oprócz osobno opisanej dokumentacji powykonawczej) całość dokumentów niezbędnych do poprawnej eksploatacji urządzeń i instalacji, a w szczególności:

- Dokumentację Techniczno-Ruchową od producenta każdego z urządzeń (DTR) w języku polskim z opisem urządzenia, jego parametrami technicznymi, zalecanymi czynnościami serwisowymi w trakcie eksploatacji i dokonywanych przeglądów kontrolno-sprawdzających.
- Dokumenty Certyfikatów i Atestów dopuszczających uzyskanych dla wymagających tego elementów instalacji.
- Dokumenty pozytywnych badań i testów przeprowadzanych na wymagających tego urządzeniach, aparatach lub instalacjach.
- Instrukcje obsługi poszczególnych urządzeń i instalacji w zakresie rozruchu, eksploatacji i czynności serwisowo – remontowych.
- Dokumentację szkoleniową.
- Inne.

6.7 Wymagania szczegółowe branży ciepłej

6.7.1 Wymagania w zakresie Projektu Podstawowego

- ogólny opis procesu technologicznego i cele jego realizacji,

- bilanse cieplne oraz schematy bilansowe dla obciążeń kotła 45 %, 65 %, 80 %, 100 %,
- schematy technologiczne P&ID dla wszystkich systemów modernizowanego kotła oraz gospodarek pomocniczych,
- dane techniczne wszystkich urządzeń technologicznych w granicach Dostawy,
- komplet charakterystyk eksploatacyjnych dla zmiennych obciążeń kotła,
- krzywe rozruchowe kotła (rozruch: zimny, ciepły i gorący),
- krzywe korekcyjne kotła,
- charakterystyka – sprawność kotła w funkcji zmiennego obciążenia kotła i zmiennej jakości paliwa (biomasy),
- zmiana przebiegów parametrów w funkcji czasu: ciepła doprowadzanego w paliwie, strumienia i parametrów (p,t) pary świeżej, strumienia i parametrów (p,t) wody zasilającej (na wlocie do kotła), ciśnienie w walczaku – dla stanów rozruchowych zespołu kotła (po postojach trwających ≤ 8 h, 8 h do 50 h, ≥ 50 h),
- wielkość zapotrzebowania paliwa (biomasa, olej opałowego lekkiego), mocy elektrycznej potrzeb własnych, pary itd. dla zmiennych obciążeń kotła,
- wielkości zapotrzebowania: sorbentu, materiału inertnego, wody amoniakalnej dla zmiennych obciążeń kotła,
- wymagane ciśnienie wody zasilającej na wlocie do kotła w funkcji obciążenia kotła,
- warunki zasilania układu wtrysków w funkcji obciążenia kotła,
- spadki ciśnienia czynnika od wlotu do kotła do poszczególnych schładzaczy pary WP w funkcji obciążenia kotła,
- opis struktury technologicznej wraz ze schematami procesu i schematami instalacji,
- wymagania w zakresie instalacji pomocniczych wraz z określeniem specyfikacji zużycia mediów pomocniczych oraz wymagających odprowadzenia produktów ubocznych,
- bilans popiołu lotnego i dennego (wypad maks., min, średni) dla zmiennych obciążeń kotła, ich właściwości fizyko-chemiczne
- kompletny wykaz urządzeń z ich parametrami technicznymi oraz szczegółowym opisem rysunek gabarytowy kotła, z wymiarami i lokalizacją wszystkich przyłączy,
- rysunki przekrojowe i gabarytowe kotła i innych urządzeń technologicznych w granicach dostaw,
- plan lokalizacyjny z zaznaczeniem oferowanych urządzeń (instalacji/gospodarek) w budynku kotłowni, oraz w rejonie elektrofiltra, wentylatora spalin i komina,
- dyspozycje kotła i oferowanych urządzeń technologicznych w zakresie kotłowni z ich lokalizacją – dyspozycje kotłowni obejmujące poziomy będące w zakresie modernizacji,

- kompletne założenia do pracy, sterowania, blokad, zabezpieczeń itp. wynikające z wymagań i powiązań instalacji będącej w zakresie dostaw Wykonawcy oraz zewnętrznej gospodarki paliwem rozpałowym,
- lokalizacje punktów wypadów popiołów na granicach dostaw,
- opis, charakterystyka i lokalizacja przyłączy (punktów styku) oraz warunki konstrukcyjne i technologiczne na granicach projektowania i dostaw,
- zbiorcze dyspozycje urządzeń, instalacji/gospodarek i rurociągów zespołu kotłowego
- zbiorcze zestawienie rurociągów,
- zbiorcze zestawienie armatury,
- wymagania w zakresie instalacji pomocniczych w tym:
 - zapotrzebowanie i wymagania dla sprężonego powietrza,
 - zapotrzebowanie i wymagania dla paliwa rozpałowego,
 - zapotrzebowanie i wymagania dla wody chłodzącej,
 - zapotrzebowanie i wymagania dla pary pomocniczej,
 - zapotrzebowanie na czynniki pomocnicze (np. chemiczne i inne),
 - inne
- założenia dla zewnętrznego układu podawania biomasy do kotła
- analiza ryzyka wybuchu/ ocena zagrożenia wybuchem
- zestawienia punktów granicznych (parametry, lokalizacja, wymagania)
- zagadnienia remontowe, pola odkładcze.

6.7.2 Wymagania w zakresie Projektu Wykonawczego

- szczegółowy opis instalacji, armatur i urządzeń,
- rysunki montażowe kotła, instalacji rurociągów, konstrukcji itp.,
- schematy technologiczne instalacji,
- rysunki szczegółowe elementów nietypowych (jednostkowych) instalacji i konstrukcji,
- dokumentacja montażowa kompletnych kanałów powietrza,
- dokumentacja montażowa kanałów spalin: w kotłowni i na zewnątrz kotłowni,
- dokumentacja montażowa urządzeń pomocniczych,
- projekty wykonawcze rurociągów przykotłowych,
- projekty izolacji termicznej i akustycznej kotła i urządzeń pomocniczych,
- procedury trawienia, płukania i dmuchania kotła z uwzględnieniem układu rurociągów WP/WT,

- zestawienie czynników do pierwszego napełnienia,
- zestawienie części zapasowych,
- zestawienie narzędzi i urządzeń specjalnych,
- obliczenia projektowe w formie zestawień wyników,
- specyfikacje elementów instalacji, armatury, urządzeń i osprzętu pomocniczego, środków izolacyjno- zabezpieczających,
- szczegółowe warunki wykonania, montażu odbioru i zabezpieczeń antykorozyjnych,
- rysunki wykonawcze elementów prefabrykowanych instalacji rurociągowych,
- plan rozmieszczenia sprzętu podręcznego ppoż.,
- Inne.

6.8 Wymagania szczegółowe branży elektrycznej

Wykonawca opracuje i dostarczy Zamawiającemu następujące rodzaje dokumentów :

- dokumentacja projektowa obejmująca:
 - projekt podstawowy zawierający:
 - opis ogólny urządzeń elektrycznych,
 - schematy strukturalne rozdzielnic wszystkich napięć,
 - zestawienie odbiorów elektrycznych wraz z ich parametrami,
 - bilanse mocy dla wszystkich urządzeń z rozdziałem mocy na poszczególne rozdzielnice,
 - obliczenia projektowe i dobór aparatury obwodów głównych rozdzielnic, baterii prądu stałego, falowników, zasilaczy buforowych, itp.
 - schematy zasadnicze dla wszystkich rodzajów napędów uwzględniające przyjęte standardy sterowania,
 - plan rozmieszczenia urządzeń elektrycznych w rejonie wykonywanej instalacji, w budynku elektrycznym,
 - przebieg głównych tras kablowych,
 - projekty wykonawcze zawierające:
 - dokumentację rysunkową obejmującą schematy strukturalne, schematy zasadnicze, połączeń wewnętrznych i przyłączy, dla wszystkich urządzeń elektrycznych Obiektu,
 - dokumentacją instalacji uziemiającej, odgromowej, oświetlenia podstawowego i awaryjnego oraz gospodarki kablowej Obiektu
 - wyniki obliczeń projektowych,
 - bilanse mocy,

- kompletne zestawienia i specyfikacje urządzeń i aparatury,
- albumy i zestawienia kabli,
- opis urządzeń i instalacji elektrycznych stanowiących przedmiot dokumentacji,
- dokumentację dla systemu teletechniki, wykrywania i sygnalizacji pożaru

Dokumentacja powinna być wykonana w jednym standardzie i powinna uwzględniać powiązania pomiędzy jej częściami składowymi.

- projekty powykonawcze;
- dokumentacja specjalna
 - koncesyjna i rejestracyjna zatwierdzona przez UDT,
 - licencyjna w zakresie koniecznym do eksploatacji i konserwacji,
 - aprobaty techniczne, deklaracje zgodności, certyfikaty i atesty,
 - protokoły prób i testów oraz odbiorów,
 - dokumentacja jakościowa,
- dokumentacja eksploatacyjna zawierająca
 - dokumentację techniczno-ruchową DTR urządzeń.

Każda dokumentacja dostarczana przez Wykonawcę powinna zostać opracowana w języku polskim. Wersja zatwierdzona przez Zamawiającego powinna zostać dostarczona na jego potrzeby w 6 egz. W formie papierowej i w 2 egz. w formie elektronicznej w formatach *.pdf; *.dwg; *.doc; *.xls.

6.9 Wymagania szczegółowe branży budowlanej

6.9.1 Zawartość projektu budowlanego

W przypadku konieczności wykonania, Projekt budowlany i wniosek o pozwolenie na budowę powinny być kompletne i odpowiadać wymaganiom obowiązującego w Polsce Prawa budowlanego (art. 5, 20, 34 i 35 Prawa Budowlanego) i wydanych do niego przepisom wykonawczym (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 10.07.2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz.U. z 2003r. nr 120 poz. 1133 i z późniejszymi zmianami) lub innymi przepisami zastępującymi lub zmieniającymi te normy, a także wszelkim innym wymaganiom wynikającym z obowiązującego w Polsce prawa w chwili składania wniosku.

Projekt budowlany powinien zawierać:

- Projekt zagospodarowania terenu;
- Projekt architektoniczno-budowlany;
- Informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- Wszystkie wymagane Prawem budowlanym uzgodnienia, między innymi pod względem ochrony przeciwpożarowej i bhp oraz higieniczno-sanitarnym.

6.9.2 Zawartość projektu podstawowego w branży budowlanej

- Plany sytuacyjne z naniesioną lokalizacją wszystkich obiektów Bloku (budynki, budowle, rurociągi i kanały wody chłodzącej, kanały spalin, estakady, drogi, place, uzbrojenie terenu itp.), uzupełnione o informacje nieujęte w projekcie budowlanym;
- Komplet rzutów i przekrojów obiektów z naniesieniem lokalizacji urządzeń technologicznych wraz z fundamentami, w poszczególnych obiektach i z zaznaczeniem poziomów obsługi;
- Kompletnie rysunki elewacji budynków;
- Spis pomieszczeń oraz standardów ich wykończenia i ewentualnego specjalnego wyposażenia;
- Ogólna specyfikacja zabezpieczeń antykorozyjnych;
- Kryteria projektowe izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych;
- Kryteria projektowe zabezpieczeń chemoodpornych;
- Komunikacja zewnętrzna (drogi, place, chodniki) i wewnętrzna (drogi transportowe, dojścia do urządzeń,) - opis i lokalizacja;
- Obciążenia użytkowe poziomów technologicznych i obsługi we wszystkich budynkach i budowlach;
- Zakres niezbędnych wyburzeń, adaptacji i przekładek instalacji;
- Ochrona przed hałasem – środki techniczne ograniczające poziom hałasu;
- Rysunki gabarytowe obiektów budowlanych dla ciągów technologicznych, tras kablowych zewnętrznych i wewnętrznych.

6.9.3 Zawartość projektu wykonawczego

- Wymagania dotyczące zakresu kontroli i dopuszczalnej wadliwości połączeń spawanych oraz innych badań, które wynikają ze specyfiki danej konstrukcji lub jej elementu, tolerancji wykonania elementów oraz całości konstrukcji,
- Szczegółowe założenia dla projektu organizacji prac budowlanych i montażu konstrukcji,
- Specyfikacje zabezpieczeń antykorozyjnych i wymagania odnoszące się do ich wykonywania,
- Projekty izolacji przeciwwilgociowych, przeciwwodnych oraz chemoodpornych
- Rysunki zestawieniowe oraz szczegółowe rysunki poszczególnych elementów, tak zwane „rysunki warsztatowe”, konstrukcji stalowej,
- Szczegółowe rysunki szalunkowe i zbrojeniowe elementów konstrukcji żelbetowej, wraz z wykazami stali zbrojeniowej;

- Wykazy i rysunki elementów lekkiej obudowy ścian osłonowych tj. rysunki poszczególnych paneli, obróbek blacharskich, szczegółów połączeń, elementów nietypowych itp.;
- Wykazy stolarki i ślusarki okiennej i drzwiowej;
- Wymagania dotyczące prowadzenia robót betonowych,
- Wymagania dotyczące montażu i odbioru konstrukcji,
- Szczegółowe plany usytuowania poszczególnych obiektów budowlanych na etapie projektów wykonawczych.
- Obliczenia statyczne i wytrzymałościowe konstrukcji wraz z przyjętymi do obliczeń schematami obciążeń – do wglądu u Wykonawcy.

6.10 Wymagania szczegółowe branży instalacyjnej

W przypadku konieczności wykonania nowych instalacji wod-kan-HVAC-ppož. i/lub ich fragmentów należy:

- W ramach projektu podstawowego przedstawić ogólne założenia funkcjonalne dla każdej instalacji z przedstawieniem charakterystycznych parametrów, np. w postaci bilansów, schematów przepływowych lub funkcjonalnych.
- W ramach projektu budowlanego instalacje przedstawić zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- W ramach projektów wykonawczych:
 - szczegółowy opis instalacji, armatur i urządzeń,
 - schematy technologiczne instalacji,
 - ruty i przekroje,
 - rozwinięcia i rysunki aksonometryczne,
 - schematy montażowe,
 - rysunki szczegółów, np. zamocowań, przejść przez przegrody budowlane itp.
 - zestawienie materiałów.

6.11 Wymagania szczegółowe branży AKPiA

6.11.1 Projekt Podstawowy

Projekt podstawowy AKPiA powinien zawierać przynajmniej:

- schematy P&ID – z naniesionymi pomiarami, oznaczeniami KKS oraz funkcjami pomiarów wg obowiązujących norm;
- zestawienie obwodów pomiarowych, w tym również zabudowanych na urządzeniach, wraz ze specyfikacją zastosowanej aparatury kontrolno-pomiarowej;

- rysunki standardowych przyłączy pomiarowych;
- zestawienie napędów sterowanych zdalnie, wraz ze specyfikacją zawierającą dane techniczne zastosowanych napędów oraz przypisanymi do nich standardami przyłączenia do systemu zdalnego nadzoru i sterowania;
- zestawienie armatury sterowanej ręcznie (bez napędu) wyposażonej w wyłączniki krańcowe;
- specyfikacja lokalnych układów sterowania;
- rysunki głównych tras kablowych;
- wymagania techniczne dla aparatury pomiarowej (dotyczy aparatury, dla której Wykonawca stawia ostrzejsze wymagania niż Zamawiający);
- rysunki lokalizacji szaf krosowych oraz skrzynek i szaf obiektowych;
- wymagania dla zasilających urządzeń AKPiA (poziomy napięcie i zapotrzebowanie mocy).

6.11.2 Projekt Wykonawczy

Projekt wykonawczy AKPiA powinien zawierać przynajmniej:

- schematy P&ID – z naniesionymi pomiarami, oznaczeniami KKS oraz funkcjami pomiarów wg obowiązujących norm (powtórzone z części technologicznej);
- schematy konfiguracji lokalnych układów sterowania (PLC, o ile są stosowane);
- zestawienie pomiarów zdalnych, w tym również zabudowanych na urządzeniach, pełne - z zakresami pomiarowymi, nastawami, typami, itd.;
- zestawienie pomiarów lokalnych, w tym również zabudowanych na urządzeniach, pełne - z zakresami pomiarowymi, typami, itd.;
- zestawienie napędów sterowanych zdalnie, pełne – z typami, danymi technicznymi, przypisanymi standardami przyłączenia do systemu zdalnego nadzoru i sterowania itd.;
- zestawienie armatury sterowanej ręcznie (bez napędu) wyposażonej w wyłączniki krańcowe, wraz z typami i danymi technicznymi zastosowanych krańcówek;
- bazy danych obszycia wejść i wyjść lokalnych układów sterowania;
- bazy danych obszycia szaf krosowych blokowego systemu automatyki (DCS) – zgodnie z zakresem Wykonawcy;
- zestawienie przyłączy pomiarowych włącznie z rysunkami wykonawczymi (hook-up);
- obliczenia i rysunki wykonawcze dla zastosowanych elementów spiętrzających do pomiarów przepływów;
- schematy obwodowe dla zastosowanego wyposażenia AKPiA (aparatury kontrolno-pomiarowej, napędów, systemów PLC / szaf krosowych DCS, itp.);
- rysunki założeniowe do wykonania szaf, skrzynek, stojaków, itp.;

- albumy kabli i rurek impulsowych;
- schematy obwodowe zasilania;
- rysunki lokalizacji aparatury kontrolno-pomiarowej, napędów sterowanych, armatury ręcznej wyposażonej w wyłączniki krańcowe, prefabrykatów szaf / skrzynek / stojaków;
- rysunki tras kablowych wraz z lokalizacją szaf systemowych oraz skrzynek / szaf / stojaków obiektowych;
- wymagania dla zasilania urządzeń AKPiA (poziomy napięcie i zapotrzebowanie mocy);
- dokumentacja oprogramowania systemu zdalnego nadzoru i sterowania (algorytmy regulacji, sterowań, blokad i zabezpieczeń, w tym sekwencji i sterowań grupami funkcyjnymi),
- pełna specyfikacja urządzeń i materiałów.

7 PROCEDURY ODBIOROWE

7.1 Projekt Organizacji Robót

W fazie projektowej, w terminie 15 dni przed dniem przekazania przez Zamawiającego Terenu Budowy, Wykonawca, stosując się do zapisów i terminologii używanej w Umowie, przedstawi Zamawiającemu Projekt Organizacji Robót zawierający m. in.:

- a. podstawowe informacje o urządzeniach i instalacji (nazwa, zakres, miejsce, czas, itp.);
- b. definicje i skróty stosowane podczas wykonywania urządzeń i instalacji, zgodnie z definicjami i skrótami przyjętymi w Umowie;
- c. adresy najważniejszych Podwykonawców biorących udział w realizacji Umowy;
- d. schematy organizacyjne wraz z listą osób odpowiedzialnych za poszczególne tematy podczas realizacji Umowy;
- e. zasady korespondencji (rodzaje korespondencji, formatki dokumentów, procedura przekazywania dokumentów, numeracja pism, osoby odpowiedzialne);
- f. Instrukcje prowadzenia odbiorów prac montażowych obejmujących odbiory częściowe branżowe, odbiory końcowe branżowe, odbiory usuwanych wad, które nie mogą być sprzeczne z zapisami Umowy;
- g. zasady prowadzenia spotkań i narad (rodzaje narad, częstotliwość narad, zasady prowadzenia notatek, procedura realizacji poruszanych zagadnień);
- h. zasady sporządzania raportów (obowiązujące formularze) dotyczących problemów projektowych, stanu zaawansowania Dostaw, Robót Budowlanych i Usług, przebiegu montażu itp.;
- i. zasady numerowania dokumentów i rysunków; spis rysunków;
- j. obowiązujące formatki rysunków, skale rysunkowe oraz stosowane na rysunkach pieczętki;

- k. zasady wzajemnego przekazywania Dokumentacji Wykonawcy;
- l. zasady kompletacji Dostaw (w tym: procedury odbiorów jakościowych, lista producentów, ogólne zasady transportu i magazynowania Dostaw);
- m. zasady poruszania się na Terenie Budowy;
- n. ogólne zasady BHP, zasady ppoż. i pierwszej pomocy;
- o. Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia dla Obiektu (w skrócie „BIOZ”);
- p. ogólne zasady dotyczące poszczególnych czynności w czasie realizacji Umowy (np. odnośnie spawania, malowania, itd.);
- q. program zasilania Terenu Budowy w media i energię elektryczną
- r. program odprowadzenia ścieków i zagospodarowania odpadów powstałych w toku prowadzonych, w rozumieniu ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach Wykonawca jest zobowiązany do postępowania z wytwarzanymi odpadami zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami;
- s. listę głównego sprzętu budowlano-montażowego i terminy jego wprowadzania na Teren Budowy;
- t. projekt zagospodarowania Terenu Budowy, w tym:
 - projekt i opis parametrów miejsc postojowych dla transportu oczekującego na wjazd na Teren Budowy,
 - projekt, opis parametrów dróg transportowych,
 - projekt, opis parametrów ciągów komunikacyjnych,
 - system zabezpieczenia i oznakowania,
 - lokalizacja, parametry i wymagana powierzchnia placów przedmontażu i składowania,
 - opis oświetlenia terenu,
 - opis i projekt zaplecza budowy z uwzględnieniem miejsc parkingowych dla samochodów pracowników biura,
 - opis i rozmieszczenie punktów pierwszej pomocy medycznej;
- u. plan ochrony ppoż.;
- v. inne istotne dla Umowy informacje.

Projekt Organizacji Robót będzie zatwierdzony przez Zamawiającego zgodnie z określoną w Umowie procedurą akceptacji Dokumentacji Wykonawcy, a następnie będzie aktualizowany w miarę wnoszonych przez Strony uwag i zachodzących zmian podczas realizacji Umowy.

7.2 Prace montażowe

1. Wykonawca jest odpowiedzialny za całość prac montażowych urządzeń i instalacji Obiektu.
2. Wykonawca zapewni fachowy personel konieczny dla przeprowadzenia montażu Obiektu
3. Załogi montażowe i rozruchowe Wykonawcy i jego Podwykonawców i Dalszych Podwykonawców mogą przebywać wyłącznie w miejscach i pomieszczeniach, które zostały udostępnione Wykonawcy w związku z realizacją Przedmiotu Umowy.
4. Materiały do montażu, będą uwzględnione przez Wykonawcę w zakresie Dostaw.
5. Montaż Obiektu będzie uznany za zakończony, jeżeli wszystkie urządzenia i układy Obiektu będą zmontowane zgodnie z Dokumentacją Wykonawcy i zostaną przeprowadzone niżej wyszczególnione czynności:
 - a. sprawdzenie instalacji technologicznych,
 - b. sprawdzenie instalacji pomocniczych,
 - c. sprawdzenie układów elektrycznych i AKPiA,
 - d. przeprowadzenie badań nieniszczących oraz prób ciśnieniowych tam, gdzie ma to zastosowanie.
6. Wykonanie wszystkich wyżej wymienionych prób z wynikiem pozytywnym musi być potwierdzone odpowiednimi protokołami odbioru prób pomontażowych (protokołami odbioru technicznego), które wystawia Wykonawca, a zatwierdza Zamawiający zgodnie z zasadami określonymi w Umowie.
7. W fazie montażu, przed Rozruchem obowiązkiem Wykonawcy jest dostarczenie do weryfikacji przez Zamawiającego i uzgodnienie Dokumentacji Wykonawcy (z wyłączeniem Dokumentacji Powykonawczej), w tym Instrukcji Rozruchu (w zakresie prób funkcjonalnych (na zimno) urządzeń i elementów Obiektu, Ruchu Regulacyjnego i Ruchu Próbnego). Instrukcje te zostaną przekazane przez Wykonawcę najpóźniej 30 dni przed datą rozpoczęcia Rozruchu.
8. Instrukcja Rozruchu Obiektu będzie zawierała szczegółowy program i harmonogram Rozruchu, warunki prowadzenia Rozruchu, a także wykaz stanowisk szkolonego personelu ze strony Zamawiającego.
9. Po zaakceptowaniu przez Zamawiającego wszystkich protokołów z prób pomontażowych (protokołów odbiorów technicznych częściowych i końcowych branżowych) oraz wymaganej zapisami Umowy Dokumentacji Wykonawcy, Wykonawca ma prawo wystawić protokół odbioru technicznego do Rozruchu - OTR, który podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego.
10. Szkolenie teoretyczne personelu Zamawiającego powinno zostać zakończone do czasu rozpoczęcia Rozruchu.

7.3 Rozruch Obiektu

Po Zakończeniu Montażu Branżowego Wykonawca przeprowadzi Rozruch Obiektu. Podczas Rozruchu przeprowadzane będą wszystkie czynności prowadzące do tego, żeby wszystkie urządzenia i układy wybudowanego Przedmiotu Umowy stały się funkcjonalnie sprawne i bezpieczne.

1. Rozruch będzie prowadzony przez Wykonawcę lub zewnętrzną specjalistyczną firmę rozruchową, zatrudnioną przez Wykonawcę na jego koszt.
2. Wykonawca przeprowadzi rozruch technologiczny, który doprowadzić powinien do spełnienia założeń i parametrów projektowych, a w szczególności wielkości Gwarantowanych Parametrów Technicznych. Wykonawca przeprowadzi Rozruch z udziałem osób mających udokumentowane doświadczenie w rozruchu oraz przy współudziale personelu Zamawiającego. Wykonawca bierze odpowiedzialność za efekty działań personelu Zamawiającego w trakcie Rozruchu, przeszkolonego teoretycznie przez Wykonawcę przed rozpoczęciem Rozruchu, pod warunkiem, że personel Zamawiającego będzie przestrzegał poleceń Wykonawcy.
3. Przed rozpoczęciem Rozruchu Zamawiający powoła własną Komisję Odbiorową, określając jej zadania i wyznaczając osoby odpowiedzialne.
4. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu specyfikację niezbędnych mediów (na potrzeby Rozruchu), określającą przewidywane zużycie każdego z nich.
5. Komplet materiałów eksploatacyjnych potrzebnych w całym okresie Rozruchu do zakończenia Ruchu Próbnego Wykonawca dostarczy na własny koszt w ramach Wynagrodzenia umownego.
6. Podczas całego Rozruchu Zamawiający dostarcza na swój koszt takie media, jak paliwa, energia elektryczna, woda.
7. Rozruch obejmować będzie m. in. następujące etapy:
 - próby funkcjonalne (na zimno) urządzeń i elementów Obiektu
 - Ruch Regulacyjny,
 - Ruch Próbny.
8. Próby funkcjonalne (na zimno) urządzeń i elementów Obiektu. W trakcie prowadzenia prób funkcjonalnych (na zimno) Wykonawca sprawdzi funkcje dostarczonych urządzeń i układów technologicznych składających się na Przedmiot Umowy w warunkach "bez obciążenia".

Między innymi zostanie potwierdzone, że:

- a. wszystkie instalacje i urządzenia zostaną wypróbowane mechanicznie w celu potwierdzenia ich wytrzymałości;
- b. wszystkie instalacje będą wyczyszczone, oczyszczone wewnętrznie i doprowadzone do stanu zapewniającego bezawaryjną eksploatację, nie powodując uszkodzeń urządzeń mechanicznych;

- c. wszystkie urządzenia mechaniczne, aparatura, panele sterujące, urządzenia elektryczne i dźwigowe oraz transportowe łącznie z urządzeniami pomocniczymi i systemami sterowania będą wyregulowane, wykalibrowane i ustawione do normalnej pracy: aparaty i urządzenia stosowane do kalibracji powinny posiadać aktualną regulację, poświadczoną stosownym atestem;
- d. zostaną wypróbowane (z wynikami pozytywnymi) funkcje wszystkich systemów i podsystemów (bez podawania paliwa do kotła), zgodnie z Dokumentacją Techniczną - Ruchową (DTR) urządzeń;
- e. wszystkie urządzenia, maszyny wirujące i tłokowe oraz instalacje pomocnicze powinny zostać wypróbowane wraz z instalacjami pomiarów, automatyki oraz sterowania ręcznego i automatycznego w warunkach ruchowych biegu jałowego, z wszystkimi czynnikami w instalacjach;
- f. aparatura pomiarowa, wszystkie elementy sterowane i sygnalizacyjne, elementy zabezpieczeń i blokad zostaną sprawdzone w zakresie funkcji kontrolnych i alarmowych w granicach umożliwionych ruchem biegu jałowego;
- g. wszystkie urządzenia regulacyjne zostały przetestowane pod względem poprawności funkcjonowania i zgodności z przyjętą charakterystyką regulacji,
- h. wszelki możliwy sprzęt wirujący został przebadany i zaakceptowany pod względem wibracji i temperatury łożysk w trakcie odpowiednio długiego przebiegu,
- i. wszystkie węzły technologiczne zostały przetestowane pod względem funkcjonalności i zgodności z przyjętymi charakterystykami i regulacjami,
- j. regulacje i dostrojenia urządzeń zostały wykonane,
- k. cały sprzęt pomocniczy został przebadany pod względem poprawności funkcjonowania,
- l. wszystkie możliwe sekwencje startów i zatrzymań, obiegi zabezpieczające, alarmy i obiegi recyrkulacyjne zostały przebadane,
- m. wszystkie możliwe urządzenia peryferyjne zostały skalibrowane, a urządzenia wskaźnikowe przetestowane,
- n. w uzgodnionym zakresie przeprowadzone zostało szkolenie personelu Zamawiającego,
- o. układy funkcyjne osiągnęły gotowość ruchową i spełniają warunki pracy pod względem BHP i ppoż.

Próby funkcjonalne (na zimno) będą uważane za zakończone, gdy każda z nich uzyska wynik pozytywny, potwierdzony protokołem przeprowadzenia próby, który będzie podlegał zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

Zakończenie etapu prób funkcjonalnych urządzeń i elementów Obiektu zostanie potwierdzone protokołem odbioru prób funkcjonalnych, po przeprowadzeniu procedury odbiorowej.

Przed rozpoczęciem Ruchu Regulacyjnego Wykonawca dostarczy Zamawiającemu Instrukcje Eksploatacji Obiektu.

7.4 Ruch Regulacyjny

Ruch Regulacyjny oznacza rozruch technologiczny – gorący poprzedzający Ruch Próbný, w którym Wykonawca przeprowadza próby technologiczne i dobiera takie nastawy regulatorów elementów, urządzeń i układów, które będą właściwe dla przeprowadzanego następnie Ruchu Próbnego i ruchu Obiektu po jego przejściu do eksploatacji. Ruch Regulacyjny będzie trwał 720 godzin.

- a. Przed przystąpieniem do rozruchu technologicznego (na gorąco) Wykonawca musi wykonać sprawdzające pomiary uziemień i kontrolę zabezpieczeń oraz przedstawić Zamawiającemu do zatwierdzenia protokół na tę okoliczność zgodnie z procedurą odbiorową.
- b. Celem Ruchu Regulacyjnego jest regulacja i optymalizacja pracy Obiektu w warunkach narastającego obciążenia aż do uzyskania maksymalnej możliwej wydajności. Podczas Ruchu Regulacyjnego wypróbowana zostanie w szczególności aparatura kontrolna i elementy sterownicze Obiektu w zakresie funkcji kontrolnych w różnych warunkach ruchowych.
- c. Instrukcja Ruchu Regulacyjnego przewidywała będzie różne warianty pracy, uwzględniające warunki, jakie mogą wystąpić w ciągu roku podczas eksploatacji Obiektu.
- d. Ruch Regulacyjny powinien obejmować, co najmniej następujące próby w trakcie Ruchu Regulacyjnego:
 - urządzenia i instalacje Obiektu powinny być przedmuchane powietrzem, przepłukane wodą lub innym odpowiednim czynnikiem;
 - surowce i materiały technologiczne powinny zostać wprowadzone do urządzeń w warunkach ruchowych;
 - urządzenia wirujące takie jak: pompy, kompresory, silniki elektryczne itp. oraz instalacje pomocnicze powinny być wypróbowane pod obciążeniem ze sterowaniem ręcznym i automatycznym w warunkach ruchowych z czynnikami w instalacjach;
 - aparatura i elementy sterownicze powinny być wypróbowane w zakresie funkcji kontrolnych i alarmowych w minimalnych, normalnych i maksymalnych warunkach ruchowych z czynnikami technologicznymi w instalacjach;
 - instalacje zabezpieczeń i instalacje awaryjne Obiektu powinny być wypróbowane w zakresie właściwego funkcjonowania przy ustalonych wartościach w trakcie Ruchu Regulacyjnego.
- e. W trakcie Ruchu Regulacyjnego Wykonawca dokona niezbędnych korekt oraz regulacji i optymalizacji pracy urządzeń i instalacji Obiektu. Podczas Ruchu Regulacyjnego zostaną ustalone i zaprotokołowane wartości wszystkich nastaw niezbędnych do uzyskania założonych parametrów regulacyjnych.

- f. Trwający Ruch Regulacyjny będzie nadzorowany przez Wykonawcę przy ścisłym współdziałaniu z wyznaczonym, odpowiednio wyszkolonym personelem Zamawiającego.
- g. Wykonawca zobowiązany jest zakończyć Ruch Regulacyjny układów i instalacji towarzyszących podczas Ruchu Regulacyjnego.
- h. Ruch Regulacyjny przeznaczony na optymalizację pracy Obiektu zostanie przydzielony Wykonawcy w różnych porach doby i w różnych okresach w zależności od warunków pracy innych urządzeń oraz sieci ciepłowniczej i będzie trwał nie dłużej niż 30 (trzydzieści) dni kalendarzowych. Koszt paliwa i mediów w czasie Ruchu Regulacyjnego pokrywa Zamawiający.
- i. Wykonawca zapewni ciągłą obecność pracowników Wykonawcy podczas Ruchu Regulacyjnego na Terenie Budowy.
- j. Wykonawca, podczas Ruchu Regulacyjnego, będzie codziennie składał do Zamawiającego do godziny 07:00, zapotrzebowanie na paliwo na dzień następny, w sposób ustalony przed rozpoczęciem Ruchu Regulacyjnego z Zamawiającym.
- k. Szczegółowe decyzje odnośnie Ruchu Regulacyjnego będą podejmowane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem 2 (dwu) dniowym, a zainteresowane osoby będą informowane o planach na codziennych naradach operacyjnych.
- l. Przed rozpoczęciem codziennej narady, Wykonawca będzie zobowiązany przekazać Zamawiającemu drogą elektroniczną raport z prac wykonanych przez niego w ciągu ostatniej doby a następnie na naradzie omówić te prace. Raport pisemny Wykonawca będzie zobowiązany składać Zamawiającemu w odstępach tygodniowych.
- m. Ruch Regulacyjny będzie uważany za pozytywnie zakończony, gdy wszystkie układy technologiczne będą funkcjonować prawidłowo i Obiekt uzyska swoje znamionowe parametry pracy.
- n. Na zakończenie Ruchu Regulacyjnego Wykonawca sporządzi sprawozdanie, w którym określi wszystkie nastawy niezbędne do uzyskania założonych parametrów regulacyjnych oraz zaktualizuje Instrukcję Eksploatacji. Zaktualizowana Instrukcja Eksploatacji Obiektu będzie podlegała zatwierdzeniu przez Zamawiającego.
- o. Jeżeli podczas Ruchu Regulacyjnego wystąpią wady z przyczyn, za które Wykonawca odpowiada zgodnie z Umową, to Wykonawca zobowiązany jest usunąć te wady na swój koszt.
- p. Każda próba technologiczna w ramach Ruchu Regulacyjnego musi być potwierdzona protokołem z przeprowadzenia prób (protokołem odbioru technicznego), przy zastosowaniu procedury odbiorowej.
- q. Po podpisaniu przez Zamawiającego wszystkich protokołów z prób technologicznych Ruchu Regulacyjnego, Zamawiający i Wykonawca podpiszą protokół zakończenia Ruchu Regulacyjnego po przeprowadzeniu procedury odbiorowej. Następnie Wykonawca wystawi zgłoszenie gotowości do Ruchu Próbnego.

- r. Po zatwierdzeniu przez Zamawiającego Zgłoszenia gotowości do odbioru do Ruchu Próbnego oraz Programu i warunków przeprowadzenia Ruchu Próbnego Wykonawca ma prawo przystąpienia do Ruchu Próbnego.

7.5 Ruch Próbný

Ruch Próbný rozpocznie się niezwłocznie po podpisaniu przez Zamawiającego protokołu zakończenia Ruchu Regulacyjnego. W terminie najpóźniej 10 (dziesięciu) Dni Roboczych przed datą rozpoczęcia Ruchu Próbnego Wykonawca dostarczy Dokumentację Wykonawczą z naniesionymi zmianami – „Red Corex”.

- a. Przed przystąpieniem do Ruchu Próbnego Wykonawca przygotuje i przedstawi do zatwierdzenia przez Zamawiającego „Program i warunki przeprowadzenia Ruchu Próbnego”. Dokument ten będzie opracowany w powiązaniu z Instrukcją Rozruchu.
- b. Ruch Próbný będzie trwał 72 (siedemdziesiąt dwie) godziny i odbywał się będzie przy pracujących układach automatycznej regulacji Obiektu.
- c. W czasie trwania Ruchu Próbnego dopuszcza się wykonywanie przez Wykonawcę dodatkowych prac optymalizujących pod warunkiem, że nie będą zakłócać planowanego ruchu i będą zgłaszane Zamawiającemu z przynajmniej 1 (jedno) - dniowym wyprzedzeniem. Jednak pełna optymalizacja układów powinna zakończyć się w czasie 720 godzinnego Ruchu Regulacyjnego.
- d. Ruch Próbný jest próbą 72 (siedemdziesięciogodzinną) bezusterkowej i nieprzerwanej pracy Obiektu. Podczas tej próby nie mogą wystąpić żadne wady z przyczyn, za które Wykonawca odpowiada zgodnie z Umową, które zakłóciłyby prawidłową eksploatację Obiektu, ograniczałyby ją lub zagrażałyby jej.
 - Jeżeli podczas próby siedemdziesięciogodzinną bezusterkowej i nieprzerwanej pracy Obiektu wystąpią wady z przyczyn, za które Wykonawca odpowiada zgodnie z Umową, to po ich usunięciu przez Wykonawcę próbę tę Wykonawca przeprowadzi na swój koszt (koszt wynajęcia Firmy Pomiarowej)
 - Jeżeli podczas próby siedemdziesięciogodzinną bezusterkowej i nieprzerwanej pracy wystąpią wady z przyczyn, za które Wykonawca nie odpowiada zgodnie z Umową, to Wykonawca zobowiązany jest usunąć wady oraz po usunięciu tych wad – przeprowadzić od nowa próbę siedemdziesięciogodzinną bezusterkowej i nieprzerwanej pracy Obiektu, ale bez obowiązku ponoszenia kosztów usunięcia wad oraz kosztów ponownej próby w zakresie, w jakim wykaze, że przerwanie próby wyniknęło z przyczyn, za które Wykonawca nie ponosi odpowiedzialności zgodnie z Umową.
- e. Ruch Próbný powinien potwierdzić, iż kocioł wraz z urządzeniami i gospodarkami pomocniczymi przez 72 (siedemdziesiąt dwie) godziny pracuje w sposób ciągły, bez awarii i wad oraz osiąga parametry eksploatacyjne określone w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej poszczególnych urządzeń.
- f. Podczas Ruchu Próbnego zostaną wykonane pomiary Gwarantowanych Parametrów Technicznych Grupy A

- g. Podczas Ruchu Próbnego mogą zostać wykonane pomiary Gwarantowanych Parametrów Technicznych Grupy B.
- h. Ruch Próbnny powinien potwierdzić możliwość osiągnięcia Gwarantowanych Parametrów Grupy B
- i. Niespełnienie Gwarantowanych Parametrów Technicznych Grupy B nie limituje zakończenia Ruchu Próbnego.
- j. Po podpisaniu przez Zamawiającego wszystkich protokołów z prób w ramach Ruchu Próbnego i po pozytywnym zakończeniu Ruchu Próbnego, Strony – po przeprowadzeniu procedury odbiorowej – dokonają odbioru Ruchu Próbnego podpisując protokół zakończenia Ruchu Próbnego.
- k. Szkolenie praktyczne personelu Zamawiającego powinno zostać zakończone do czasu zakończenia Ruchu Próbnego.
- l. Wykonawca po zakończeniu Ruchu Próbnego dokona aktualizacji dokumentacji eksploatacyjnej i Dokumentacji Wykonawczej „Red Corex”. Zaktualizowana przez Wykonawcę dokumentacja podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

Warunkiem podpisania protokołu zakończenia Ruchu Próbnego będzie usunięcie przez Wykonawcę Wad Limitujących, w szczególności polegających na:

- a. niedotrzymaniu Gwarantowanych Parametrów Technicznych Grupy A,
- b. niedostarczeniu dokumentacji eksploatacyjnej i Wykonawczej z naniesionymi zmianami aktualizacyjnymi „Red Corex”,
- c. niesporządzeniu i nedoręczeniu Zamawiającemu pełnej dokumentacji z przebiegu Ruchu Próbnego.

7.6 Przejęcie Obiektu do eksploatacji

Odbiorów końcowych w ramach Przedmiotu Umowy dokonuje się Protokołem Przejęcia Obiektu do Eksploatacji. Po zakończeniu z wynikiem pozytywnym prób uruchomienia wykonanych urządzeń i instalacji, Strony przystępują do procedury przejęcia Obiektu do eksploatacji. Przejęcie Obiektu do eksploatacji na zasadach szczegółowo opisanych w akcie Umowy.

Do momentu podpisania Protokołu Przejęcia Obiektu do Eksploatacji, wykonane obiekty i instalacje pozostaną w ruchu i będą eksploatowane przez Wykonawcę.

7.7 Odbiory częściowe i odbiory Etapu Realizacji

Odbiór częściowy, zgodny z wykazem zadań zawartym w Ramowym Harmonogramie Realizacji Umowy oraz w uzgodnionym z Zamawiającym szczegółowym Harmonogramie Realizacji Umowy, odbywa się na zgłoszenie Wykonawca - zgodnie z procedurą odbiorów opisaną w treści Umowy.

Odbiór Etapu Realizacji, zgodnych z poszczególnymi pozycjami Harmonogramu Rzeczowo-Finansowego, odbywa się na zgłoszenie Wykonawcy, na podstawie przyjętych przez Zamawiającego kompletu protokołów odbiorów częściowych poszczególnych zadań z Ramowego Harmonogramu Realizacji Umowy, zgodnie z powiązaniami wykazanymi w Harmonogramie Rzeczowo-Finansowym - zgodnie z procedurą odbiorów opisaną w treści Umowy.

8 GWARANCJE

8.1 Pomiary gwarancyjne – informacje ogólne

Zakres odpowiedzialności Wykonawcy obejmuje:

- a. dotrzymanie Gwarantowanych Parametrów Technicznych Grupy A i Gwarantowanych Parametrów Technicznych Grupy B
- b. dotrzymanie Gwarancji Dyspozycyjności

Niezależnie od powyższych gwarancji zakres odpowiedzialności Wykonawcy obejmuje w szczególności:

- a. Zapewnienie należytej jakości wykonania,
- b. spełnienie wszystkich wymagań wynikających z Wymagań Prawnych dotyczących całego zakresu Przedmiotu Umowy,
- c. zapewnienie nowoczesnych i sprawdzonych (wdrożonych i eksploatowanych) rozwiązań technologicznych,
- d. zapewnienie jakości i kompletności dokumentacji formalno–prawnej i projektowej,
- e. kompletność wszystkich Robót Budowlanych, Dostaw i Usług

8.1.1 Wymagania ogólne

Wykonawca gwarantuje, iż wykonane przez niego zadanie w ramach Umowy zapewni w pełni sprawne działanie kotła i przynależnych układów pomocniczych, co dodatkowo potwierdzi uzyskując w imieniu i na rzecz Zamawiającego wszystkie wynikające z Wymagań Prawnych pozwolenia i zezwolenia.

Ponadto Wykonawca zapewnia:

- a. Spełnienie przez Obiekt, Gwarantowanych Parametrów Technicznych Grupy A i Gwarantowanych Parametrów Technicznych Grupy B;
- b. Zapewnienie, że Przedmiot Umowy będzie wolny od wad materiałowych i wykonawczych, a urządzenia dostarczone do Zamawiającego, łącznie z wszelkimi częściami urządzeń, będą wolne od wad w wykonawstwie i materiałach w Okresie Gwarancji wskazanym w Umowie rozpoczynającym się od daty podpisania Protokołu Przejęcia Obiektu do Eksploatacji;
- c. Dotrzymanie Ramowego Harmonogramu Realizacji Umowy;

- d. Dostawę fabrycznie nowych urządzeń, elementów i wyposażenia oraz ich wyprodukowanie, zamontowanie, zainstalowanie lub dostosowanie według nowoczesnej i stosowanej już w praktyce wiedzy w tej dziedzinie, zgodnie z wymogami technicznymi i technologicznymi;
- e. Wytworzenie każdej części Obiektu z właściwych i wypróbowanych materiałów;
- f. Wykonanie Prac przez personel posiadający odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia;
- g. Niezawodną pracę dostarczonych urządzeń, elementów i podzespołów w założonym okresie żywotności oraz wysoką dostępność części zamiennych w tym okresie;
- h. Zrealizowanie Przedmiotu Umowy z nienaganną dbałością i starannością, zgodnie z Wymaganiami Prawnymi i Prawidłowymi Standardami Inżynierskimi i Budowlanymi;
- i. Przeprowadzenie szkolenia pracowników Zamawiającego, pozwalającym obsłudze Zamawiającego samodzielnie prowadzić eksploatację Przedmiotu Umowy;
- j. Przygotowanie niezbędnej i prawidłowo opracowanej dokumentacji dla uzyskania wymaganych uzgodnień, opinii, pozwoleń i decyzji, dopuszczeń, zezwolenia na eksploatację itp., w organach administracji rządowej i samorządowej oraz innych instytucjach stosownie do Wymagań Prawnych w zakresie tego typu inwestycji;
- k. Czystość patentową, tzn., że Wykonawca nie narusza żadnych praw patentowych, projektowych, znaków chronionych, itp., zastrzeżonych przez osoby trzecie;
- l. Zgodność Dokumentacji z Wymaganiami Prawnymi, także w zakresie BHP, ochrony środowiska i innych;
- m. Zapewnienie wymaganej kontroli montażowej i eksploatacyjnej;
- n. Zapewnienie wysokiej sprawności i dyspozycyjności urządzeń;
- o. Utylizację wszystkich materiałów, w szczególności niebezpiecznych (np. azbest), które zostały zakwalifikowane jako odpady, a które powstały w trakcie realizacji Przedmiotu Umowy;
- p. Temperatura powierzchni izolacji termicznej w miejscach dostępnych w trakcie eksploatacji kotła nie będzie przekraczała 50°C. Dostęp do miejsc takich jak włazy, wzierniki i ich otoczenie oraz wyposażenie, które nie może być zaizolowane, będzie ograniczone.

Pomiary Gwarancyjne zostaną przeprowadzone zgodnie z „Procedurą pomiarów gwarancyjnych” wykonaną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Zamawiającego

W odniesieniu do Gwarancji Dyspozycyjności:

- a. Dyspozycyjność będzie sprawdzana po upływie każdych 12 miesięcy kalendarzowych od momentu podpisania Protokołu Przejęcia Obiektu do Eksploatacji do końca Okresu Gwarancji.
- b. Wykonawca będzie uprawniony do dokonywania korekt ustawień urządzeń zakresu Obiektu w Okresie Gwarancji, obejmującym jego okres podstawowy wskazany w Artykule 15.3 Umowy, tak długo, jak długo korekty te nie będą zagrażały ich

bezpiecznej pracy oraz spełnienia przez Obiekt oczekiwanych funkcji użytkowych, a Zamawiający zostanie poinformowany z wyprzedzeniem o koniecznych korektach i ich następstwach.

- c. Urządzenia zakresu Inwestycji będą obsługiwane, naprawiane i utrzymywane w ruchu przez wykwalifikowany i przeszkolony personel Zamawiającego stosownie do Instrukcji Eksploatacji Obiektu.
- d. Do urządzeń zakresu Inwestycji lub jego dokumentacji technicznej Zamawiający nie wprowadzi w Okresie Gwarancji żadnych zmian bez pisemnej zgody Wykonawcy.

8.1.2 Pomiary Gwarancyjne Powtórne

- a. W przypadku nieudanych (pierwszych) Pomiarów Gwarancyjnych, Wykonawca może jeszcze dwukrotnie (po poprawkach) wnioskować o przeprowadzenie/powtórzenie Pomiarów Gwarancyjnych powtórnych w celu potwierdzenia osiągnięcia przez Obiekt Gwarantowanych Parametrów Technicznych w innym terminie uzgodnionym z Zamawiającym. Wniosek Wykonawcy o przeprowadzenie kolejnej serii Pomiarów Gwarancyjnych musi zawierać sposób i czas przeprowadzenia naprawy. Koszty zatrudnienia Firmy Pomiarowej, zaakceptowanej przez Zamawiającego, do wykonania kolejnych serii Pomiarów Gwarancyjnych pokrywa w tym przypadku Wykonawca.
- b. Jeżeli po podczas trzeciej serii Pomiarów Gwarancyjnych nie zostanie osiągnięta wartość któregośkolwiek z Gwarantowanych Parametrów Technicznych Grupy A, Zamawiający odmówi wydania Protokołu Przejęcia Obiektu do Eksploatacji oraz będzie uprawniony do odstąpienia od Umowy zgodnie z jej zapisami w tym zakresie..
- c. Jeżeli Obiekt nie będzie mógł osiągnąć wartości któregośkolwiek z Gwarantowanych Parametrów Technicznych Grupy B najpóźniej podczas powtarzanej trzeciej serii Pomiarów Gwarancyjnych, to trzecia seria staje się wiążącą i od niej Zamawiający ma prawo żądać kar umownych, łącznie z innymi konsekwencjami, według zasad przytoczonych w Umowie.

8.1.3 Pomiary Kontrolne

- a. Zamawiający w Okresie Gwarancji, obejmującym okres wskazany w Umowie, celem sprawdzenia wartości Gwarantowanych Parametrów Technicznych Grupy A i Gwarantowanych Parametrów Technicznych B, może przeprowadzić na własny koszt pomiary kontrolne wg metodyki przyjętej podczas pomiarów wykonywanych w Ruchu Próbnym;
- b. Zamawiający może zlecić wykonanie kontrolnych pomiarów gwarancyjnych w dowolnym momencie Okresu Gwarancji do czasu upływu jego podstawowego okresu wskazanego Umowie.

- c. Kontrolne pomiary Gwarantowanych Parametrów Technicznych wykona niezależny podmiot zatrudniony przez Zamawiającego, posiadający akredytację Polskiego Centrum Akredytacji lub co najmniej równorzędnej, zagranicznej jednostki akredytującej w zakresie wykonywania badań i pomiarów bloków energetycznych, zaakceptowany wspólnie przez Zamawiającego i Wykonawcę.
- d. Koszty kontrolnych pomiarów Gwarancyjnych zostaną poniesione przez Zamawiającego.
- e. W przypadku nieosiągnięcia któregokolwiek z Gwarantowanych Parametrów Technicznych Wykonawca, na własny koszt, w terminie uzgodnionym z Zamawiającym, zgodnym z Umową, usunie przyczynę ich niedotrzymania, a następnie na własny koszt przeprowadzi ponowne pomiary Gwarantowanych Parametrów Technicznych.

8.2 Gwarantowane Parametry Techniczne

- 1. Pomiary Gwarancyjne będą przeprowadzane przez Firmę Pomiarową zgodnie z uzgodnionymi wytycznymi do Pomiarów Gwarancyjnych, które to wytyczne zostaną dostarczone przez Wykonawcę najpóźniej w terminie 30 (trzydziestu) dni przed rozpoczęciem Ruchu Próbnego, a także w zgodzie z przepisami obowiązującymi w tym zakresie w dniu ich wykonywania.
- 2. Celem Pomiarów Gwarancyjnych jest wykazanie, że Wykonawca wypełnił swoje zobowiązania w zakresie poziomu Gwarantowanych Parametrów Technicznych.
- 3. Wykonawca i Zamawiający będą w pełni współpracować ze sobą i z Firmą Pomiarową w czasie przeprowadzania Pomiarów Gwarancyjnych celem zapewnienia bezpiecznej eksploatacji Przedmiotu Umowy.
- 4. Zamawiający wymaga następujących warunków pracy Obiektu podczas Pomiarów Gwarancyjnych:
 - a. Pomiary Gwarancyjne zostaną wykonane zgodnie z wytycznymi Pomiarów Gwarancyjnych i w zgodzie z Wymaganiami Prawnymi obowiązującymi w tym zakresie w dniu ich wykonywania.
 - b. Stan pracy poszczególnych urządzeń i systemów odpowiadać będzie normalnej pracy kotła, tzn. pracy ze stałym obciążeniem.
 - c. Podczas pomiarów będą włączone wszystkie urządzenia przewidziane do pracy ciągłej.
 - d. Wszystkie regulatory będą pracowały w trybie automatycznym.
 - e. W czasie wykonywania Pomiarów Gwarancyjnych będą monitorowane i zostaną sprawdzone wszystkie Gwarantowane Parametry Techniczne Grupy A i Gwarantowane Parametry Techniczne Grupy B.
 - f. Podczas trwania testu nie są dopuszczalne sytuacje, w których układ sterowania dokona zmiany konfiguracji pracujących urządzeń lub/i instalacji lub zostaną

wygenerowane sygnały alarmowe o przekroczeniu normalnego zakresu pracy lub zostaną aktywowane jakiekolwiek zabezpieczenia technologiczne.

5. Wartość gwarantowana

- a. Wartość gwarantowana określa wartość wymaganą przez Zamawiającego; w przypadku nie podania jej przez Zamawiającego - pozostawia się określenie tej wartości Wykonawcy. Po uzgodnieniu z Zamawiającym wartość ta będzie gwarantowana przez Wykonawcę w Umowie, z wszelkimi konsekwencjami sprecyzowanymi w Umowie;
- b. Szczegółową procedurę obejmującą pomiary Wartości Gwarantowanych opracuje wykonawca Pomiarów Gwarancyjnych. Procedura następnie będzie przedmiotem uzgodnienia i zatwierdzenia przez Zamawiającego i Wykonawcę;
- c. Pomiary gwarancyjne będą przeprowadzone dla kilku pułapów obciążenia - nie mniej jednak, niż dla trzech, tj.
 - dla wartości, co najmniej 60% mocy znamionowej kotła,
 - Wartości średniej - ok 80% mocy nominalnej
 - dla mocy maksymalnej;
- d. Przy odchyłkach od parametrów odniesienia, Gwarantowane Parametry Techniczne przeliczyć należy na warunki odniesienia za pomocą określonych przez Wykonawcę i dostarczonych krzywych korekcyjnych. Zamawiający rezerwuje sobie prawo weryfikacji i zatwierdzenia krzywych korekcyjnych przedstawionych przez Wykonawcę.

6. Wymagania ogólne

- a. Pomiary Gwarancyjne dla Gwarantowanych Parametrów Technicznych Grupy A i Gwarantowanych Parametrów Technicznych Grupy B będą wykonywane przez Firmę Pomiarową podczas Ruchu Próbnego. Pomiary Gwarancyjne Gwarantowanych Parametrów Technicznych Grupy B mogą być wykonane w innym terminie uzgodnionym z Zamawiającym, Po pomiarach zanieczyszczeń do powietrza w zakresie emisji SO₂, NO_x, pył, CO, NH₃, Wykonawca sporządzi sprawozdanie z pomiarów na potrzeby urzędów i organów kontroli. Pomiary i sprawozdanie Wykonawca wykona zgodnie z Wymaganiami Prawnymi. Sprawozdanie zostanie zatwierdzone przez Zamawiającego.
- b. Wykonawca poinformuje Zamawiającego z odpowiednim wyprzedzeniem wynikającym ze szczegółowego Harmonogramu Realizacji Umowy o gotowości do wykonania Pomiarów Gwarancyjnych;
- c. W przypadku nieosiągnięcia przez Obiekt Gwarantowanych Parametrów Technicznych Grupy A podczas pomiarów w Ruchu Próbnym, Zamawiający nie przejmie go do eksploatacji;
- d. Jeżeli podczas pierwszej serii Pomiarów Gwarancyjnych nie zostanie potwierdzone dotrzymanie przez Obiekt, któregośkolwiek z Gwarantowanych Parametrów Technicznych, będzie to traktowane, jako wada w funkcjonowaniu Obiektu

z przyczyn, za które odpowiada Wykonawca. Zgodnie z Umową Wykonawca na własny koszt doprowadzi Obiekt do takiego stanu technicznego, aby spełniał on wymagania Zamawiającego i osiągnął Gwarantowane Parametry Techniczne (naprawa, wymiana);

- e. Każda seria Pomiarów Gwarancyjnych (zarówno pierwsze jak i ewentualne powtórne oraz ewentualne kontrolne) zostanie potwierdzona stosownym protokołem zakończenia Pomiarów Gwarancyjnych, sporządzonym i podpisanym wspólnie z firmą pomiarową.
- f. Koszty (w tym koszt wynajęcia Firmy Pomiarowej i wszystkich mediów) pierwszych Pomiarów Gwarancyjnych ponosi Zamawiający. Wykonawca pokrywa jedynie koszty udziału swoich przedstawicieli biorących udział w Pomiarach Gwarancyjnych.
- g. Koszty (w tym koszt wynajęcia Firmy Pomiarowej i wszystkich mediów) nieudanych z przyczyn, za które Wykonawca odpowiada zgodnie z Umową, Pomiarów Gwarancyjnych ponosi Wykonawca. Zamawiający pokrywa jedynie koszty paliwa i udziału swoich przedstawicieli biorących udział w powtarzanych Pomiarach Gwarancyjnych.

8.2.1 Warunki dla pomiarów gwarancyjnych

- a. Wykonawca jest zobowiązany uwzględnić na etapie projektu technologicznego i wykonawstwa niezbędne miejsca pomiarowe (np. dodatkowe króćce pomiarowe na rurociągach, dodatkowe wolne rdzenie przekładników prądowych i napięciowych, itp.), które zostaną wykorzystane przez wykonawcę Pomiarów Gwarancyjnych do instalacji przenośnych przyrządów pomiarowych.
- b. Wszystkie przenośne urządzenia pomiarowe zostaną dostarczone przez wykonawcę Pomiarów Gwarancyjnych.
- c. Pomiary Gwarancyjne zostaną wykonane z użyciem najlepszych dostępnych przyrządów i technik pomiarowych i w zgodzie z przepisami i normami obowiązującymi w tym zakresie w dniu ich wykonywania.
- d. Do oceny dotrzymania Gwarantowanych Parametrów Technicznych Grupy B w zakresie mocy i sprawności będą wykorzystane krzywe korekcyjne dostarczone przez Wykonawcę. Krzywe korekcyjne Wykonawcy będą uwzględniać wpływ wielkości niezależnych od Wykonawcy, a w szczególności różnic między warunkami pomiarowymi a warunkami referencyjnymi. Krzywe korekcyjne mają być dostarczone przed rozpoczęciem rozruchu.
- e. Wykonawca gwarantuje osiągnięcie, Gwarantowanych Parametrów Technicznych, udokumentowanych podczas Pomiarów Gwarancyjnych, względem warunków pomiarowych / warunków referencyjnych zestawionych poniżej:

- Temperatura powietrza	8°C
- Ciśnienie atmosferyczne	1013 hPa
- Temperatura wody chłodzącej	16°C

- Ciśnienie pary przed głównym zaworem odcinającym 90 bar (a)
- Temperatura pary przed głównym zaworem odcinającym 535⁰C
- Temperatura wody zasilającej 210⁰C

Wykonawca opracuje i przedstawi w ofercie krzywe korekcyjne pozwalające określić wartości Gwarantowanych Parametrów Technicznych w przypadku, gdy warunki podczas Pomiarów Gwarancyjnych (temperatura i ciśnienie powietrza atmosferycznego, temperatura wody zasilającej i chłodzącej oraz ciśnienie pary świeżej) będą odbiegały od warunków odniesienia.

Parametry spalanego paliwa podane są w niniejszej specyfikacji technicznej.

8.2.2 Gwarantowane Parametry Techniczne Grupy A

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Wartość
1	Emisja zanieczyszczeń w spalinach		
1.1	Stężenie tlenków siarki (SO ₂)	mg/Nm ³	<70
1.2	Stężenie tlenków azotu (NO _x)	mg/Nm ³	<180
1.3	Stężenie tlenku węgla (CO)	mg/Nm ³	<160 (średnia roczna)
1.4	Stężenie pyłu	mg/Nm ³	<12
1.5	Stężenie HCl	mg/Nm ³	<9
1.6	Stężenie HF	mg/Nm ³	<1 (średnia z okresu pobierania próbek)
1.7	Stężenie Hg	µg/Nm ³	<5 (średnia z okresu pobierania próbek)
1.8	Stężenie NH ₃	mg/Nm ³	<15 (średnia roczna lub średnia z okresu pobierania próbek)
2	Hałas		
2.1	Hałas do środowiska Poziom hałas równoważnego przenikającego do środowiska mierzony na granicy działek najbliższych terenów objętych ochroną przed hałasem, zlokalizowanych względem instalacji Elektrowni Konin.	dB(A)	≤ 40 od 22.00-6.00 ≤ 50 od 6.00-22.00
2.2	Hałas od urządzeń i instalacji poziom dźwięku wyrażony w dB(A), jako uśredniony poziom dźwięku na powierzchni pomiarowej w odległości 1 m od badanego urządzenia/instalacji przy jednoczesnym	dB(A)	≤ 85

	założeniu spełniania wymogów punktu 2.3 poziomu ekspozycji na hałas w odniesieniu do 8 godzin pracy Lex, 8h		
2.3	Hałas – poziom ekspozycji na hałas Lex, 8h Określany wg Rozporządzenie MGiP z dnia 5 sierpnia 2005 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne	dB(A)	≤80
3	Poziom drgań maszyn i budowli		
3.1	- dla budowli		wg PN-80/B-03040 lub równoważne
3.2	- dla urządzeń(maszyn) o mocy równej lub większej 15 kW - drgania bezwzględne		Strefa klasyfikacyjna A według normy: serii ISO 10816 właściwej dla urządzenia.
3.3	- dla urządzeń (maszyn) o mocy równej lub większej 15 kW - drgania względne		Strefa klasyfikacyjna A według normy: serii ISO 7919 właściwej dla urządzenia. W odniesieniu do normy ISO 7919-1 ważny jest odpowiednik polski PN- ISO 7919-1

1. Emisje zanieczyszczeń w spalinach

Wykonawca gwarantuje, że poziomy emisji zanieczyszczeń do powietrza, określone w powyższej tabeli 2 w poz.1. będą dotrzymywane bezwzględnie. Limity emisji zostały określone dla warunków odniesienia w warunkach umownych (273 K; 101,3 kPa i przy 6% zawartości O₂). Limity emisji będą dotrzymywane przy stanach ustalonych, jako średnie godzinowe, w całym zakresie obciążeń kotłów. Pomiary emisji pyłowo-gazowej wykonywane w przekrojach pomiarowych spełniających wymogi normy PN-EN 15259:2011.

Pomiary stężeń składników gazowych powinny być wykonywane automatycznymi analizatorami klasy 1 lub 0,5, metodami referencyjnymi zgodnie z normą PN-ISO 10396:2001 pt. „Emisja źródeł stacjonarnych. Pobieranie próbek do automatycznego pomiaru stężenia składników gazowych”.

Skład spalin powinien być wyznaczony poprzez pomiar ciągły stężeń składników w odniesieniu do wytycznych następujących norm:

- SO₂ – zgodnie z normą: PN-ISO-7935:2000 pt. „Emisja ze źródeł stacjonarnych. Oznaczanie stężenia masowego dwutlenku siarki. Charakterystyki sprawności automatycznych metod pomiarowych” oraz metodą manualną wykonanie pomiarów zgodnie z normą PN-EN 14 791:2017-04

„Emisja ze źródeł stacjonarnych. Oznaczanie stężenia masowego dwutlenku siarki. Metoda referencyjna”,

- NO_x – zgodnie z normą PN-EN 14 792: 2017-04 pt. „Emisja ze źródeł stacjonarnych. Oznaczanie stężenia masowego tlenków azotu. Metoda referencyjna: chemiluminescencja”;
- CO – zgodnie z normą PN-EN 15 058: 2017 „Emisja ze źródeł stacjonarnych – Oznaczanie stężenia masowego tlenku węgla (CO) – Metoda referencyjna: spektrometria niedyspersyjna w podczerwieni (oryg.)”,
- nieorganiczne gazowe związki chloru w przeliczeniu na HCl – zgodnie z normą PN-EN 1911: 2011,
- nieorganiczne gazowe związki fluoru w przeliczeniu na HF – zgodnie z normą ISO 15713:2006,
- Rtęć ogólna – zgodnie z normą PN-EN 13211+AC:2006,
- pomiary zapylenia spalin – metodą grawimetryczną zgodnie z normą PN-EN 13284-1:2018-02 pt. „Emisja ze źródeł stacjonarnych. Oznaczanie masowego stężenia pyłu w zakresie niskich wartości. Część 1 Manualna metoda grawimetryczna”;
- stężenie NH₃ w spalinach – pomiar wg PN-ISO 10396:2001 z wykorzystaniem metody FTIR.

2. Hałas

- a. Wykonawca gwarantuje, że poziom dźwięku od urządzeń / instalacji, definiowany, jako uśredniony poziom dźwięku na powierzchni pomiarowej w odległości 1 m od osłony akustycznej (w przypadku jej zastosowania) lub 1 m od badanego urządzenia / instalacji oraz 1,5m ponad wysokością podłogi lub podestu na danym poziomie, zmierzony podczas normalnej pracy urządzenia z maksymalnym lub dowolnym częściowym obciążeniem, po skorygowaniu ze względu na poziom tła akustycznego pochodzącego od urządzeń nienależących do Przedmiotu Umowy, nie będzie wyższy niż określony w tabeli „Gwarantowanych Parametrów Technicznych”
- b. Poziom hałasu, określony w tabeli „Gwarantowane Parametry Techniczne”, rozumiany jest, jako uśredniony poziom ciśnienia akustycznego emisji skorygowany charakterystyką częstotliwościową A (zwany równoważnym poziomem dźwięku A).
- c. Obliczenie średniego poziomu dźwięku na powierzchni pomiarowej oraz poprawki uwzględniające hałas tła, będą przeprowadzone zgodnie z normą:
 - PN-EN ISO 3744 "Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego. Metoda techniczna."
 - PN-EN ISO 3746 "Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego. Metoda orientacyjna."

- d. W przypadku zastosowania osłony akustycznej lub wydzielonego pomieszczenia poziom hałasu wyznaczany jest 1m od osłony lub od ścian wydzielonego pomieszczenia. Zamawiający nie narzuca limitu hałasu wewnątrz obudowy dźwiękoszczelnej. Szczytowy poziom dźwięku C nie może jednak przekraczać wartości 135 dB(A).
- e. Widmo hałasu poszczególnych urządzeń Przedmiotu Umowy nie będzie zawierać składowych tonalnych.
- f. Wykonawca zagwarantuje, że poziom ekspozycji na hałas w Obiekcie odniesiony do 8 godzin nie będzie przekraczał wartości 80 dB(A), określany wg Rozporządzenie MGiP z dnia 5 sierpnia 2005 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne. Wymóg wynika z wdrożenia przez w/w Rozporządzenie postanowienia Dyrektywy Hałasowej 2003/10/WE i wprowadza wartości progu działania: dla poziomu ekspozycji na hałas odniesionego do 8-godzinnego dobowego wymiaru pracy lub poziomu ekspozycji na hałas odniesionego do tygodnia pracy – 80 dB.

Wartość progu działania 80 dB(A) należy traktować, jako sygnał alarmowy zbliżania się do niebezpiecznego progu NDN (85 dB(A)).

8.2.3 Gwarantowane Parametry Techniczne Grupy B

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Wartość wymagana przez Zamawiającego	Wartość Gwarantowana przez Wykonawcę
1.	Masowe natężenie przepływu pary świeżej na wylocie z kotła, przy obciążeniu 100% WMT	t/h	Oczekiwane około 240	..... (poda Wykonawca w ofercie)
2	Ciśnienie pary świeżej na wylocie z kotła przy obciążeniu 100% - 65% obciążenia nominalnego	MPa	10	..... (poda Wykonawca w ofercie)
3	Sprawność cieplna kotła przy mocy nominalnej	%	>85	..... (poda Wykonawca w ofercie)
4	Minimalne stabilne, ciągłe obciążenie cieplne kotła przy spalaniu paliwa podstawowego (bez paliwa olejowego) w odniesieniu do 100 % obciążenia nominalnego przy zachowaniu wymaganych parametrów środowiskowych	%	40	..... (poda Wykonawca w ofercie)
5	Czas rozruchu kotła Czas rozruchu jest to okres czasu liczony od momentu zainicjowania spalania w palnikach rozpałkowych kotła do momentu osiągnięcia przez kocioł mocy nominalnej.	h	-	Ze stanu zimnego po godzinach postoju -.... Ze stanu gorącego po godzinach postoju -.... (poda Wykonawca w ofercie)

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Wartość wymagana przez Zamawiającego	Wartość Gwarantowana przez Wykonawcę
6	Pobór mocy na potrzeby własne zmodernizowanego kotła dla mocy nominalnej	MW	-	..... (poda Wykonawca w ofercie)
7	Objętościowe zapotrzebowanie na sprężone powietrze przez układy AKPiA oraz instalacje pomocnicze (objęte dostawą) kotła, przy obciążeniu 100% WMT	Nm ³ /h	-	..... (poda Wykonawca w ofercie)
8	Masowe zapotrzebowanie na paliwo rozpałkowe (olej lekki) przez kocioł podczas jego rozruchu	t/h	-	..... (poda Wykonawca w ofercie)
9	Ilość produkowanych odpadów paleniskowych tzn.: - popiół lotny, - popiół denny	t/h t/h	- -	..... (poda Wykonawca w ofercie)
10	Masowe zapotrzebowanie na reagent (do 24% roztwór wody amoniakalnej)	t/h	-	(poda Wykonawca w ofercie)
11	Dyspozycyjność roczna w pierwszym i drugim roku eksploatacji	%	1 rok – min. 94%	..... (poda Wykonawca w ofercie)
		%	2 rok – min. 96%	..... (poda Wykonawca w ofercie)

Zapotrzebowanie mocy przez urządzenia potrzeb własnych kotła obejmują:

- wentylatory powietrza pierwotnego,
- wentylatory powietrza wtórnego,
- wentylatory spalin,
- wentylatory recyrkulacji spalin (jeśli wymagane),
- wentylatory powietrza uszczelniającego (jeśli wymagane),
- wygarniacze biomasy
- podajniki paliwa,
- podajniki popiołu dolnego
- podajniki materiału inertnego,
- obrotowy podgrzewacz powietrza,
- inne niezbędne dla bezpiecznej pracy urządzeń i obsługi

Pobór mocy na potrzeby własne kotła jest to moc mierzona na zaciskach silnika napędzającego urządzenie potrzeb własnych w warunkach gwarancyjnych.

8.2.4 Dyspozycyjność

Kocioł po modernizacji będzie współpracował z turbozespołem TG5 i rezerwowo z turbozespołem TG-4. Dla potrzeb pracy kotła, jak również całego bloku przewiduje się wydzielenie instalacji wody zasilającej, doprowadzenia pary do turbozespołów TG5 i TG4 poprzez wydzielenie kolektora pary świeżej, wykonanie instalacji pomp próżniowych wspólnej dla potrzeb układu próżniowego turbozespołów TG4 i TG5 oraz optymalizację układu chłodzenia pod kątem wydzielonego układu.

Założono wykorzystanie kotła (bloku) jako źródła podstawowego z czasem pracy do 7600 godzin/rok.

Dyspozycyjność Gwarantowana będzie obliczana wg poniższej formuły obliczeniowej:

$$AF = \frac{\sum T_P + \sum T_R}{\sum T_K} \times 100\%$$

gdzie:

AF – Dyspozycyjność Gwarantowana, %,

$\sum T_P$ - suma godzin pracy kotła w roku, h,

$\sum T_R$ - suma godzin gotowości eksploatacyjnej (postój w rezerwie) kotła i/lub godzin postoju, spowodowanego przez Zamawiającego w okresie pomiaru dyspozycyjności

$\sum T_K$ - Okres Pomiaru Dyspozycyjności

- f. Wykonanie Pomiarów Gwarancyjnych (oraz ewentualnych dodatkowych pomiarów) zostaną potwierdzone podpisaniem przez Strony protokołem zakończenia pomiarów.

9 WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO

9.1 Wymagania ogólne

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, zabezpieczeń przeciwpożarowych, bhp i innych stosowanych.

Wykonawca będzie stosował przytoczone w Specyfikacji normy i standardy. Jeżeli w trakcie realizacji Umowy nastąpi Zmiana Przepisów, będą miały zastosowanie zapisy określone w Umowie.

Dopuszcza się stosowanie przepisów i norm alternatywnych o ile są one równoważne lub stawiają warunki ostrzejsze niż normy przytoczone. W razie stosowania norm alternatywnych lub zamiennych Wykonawca musi wykazać równoważność tych norm z normami przytoczonymi w Specyfikacji.

9.2 Ocena zgodności i dozór techniczny

Zgodnie z Ustawą z dnia 30 sierpnia 2002 o systemie oceny zgodności 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.

W procesie wytwarzania zgodnie z wymaganiami dyrektyw, przez jednostkę notyfikowaną będą opiniowane:

- Dokumentacja projektowa, konstrukcyjno-techniczna wraz z instrukcjami eksploatacji,
- Kompetencje wytwórców urządzeń technicznych oraz materiałów i elementów do budowy urządzeń,
- Dla określonych modułów, badania typu urządzenia przed uruchomieniem produkcji seryjnej, które stanowią podstawę do wydania certyfikatu i oznakowania urządzeń.

WYKONAWCA uzgodni z ZAMAWIAJĄCYM jednostki notyfikowane dla każdej grupy dostaw.

W fazie eksploatacji do zadań dozoru technicznego należy:

- Wykonywanie badań okresowych, nadzwyczajnych i doraźnych urządzeń technicznych użytkowników,
- Wydawania uprawnień zakładom dokonującym naprawy urządzeń technicznych,
- Wyrażania zgody na dokonanie przeróbek urządzenia,
- Wydawania określonych uprawnień osobom obsługującym i konserwującym urządzenia,
- Wykonywania badań celem określenia przyczyn i wdrożenia działań zapobiegawczych po wystąpieniu niebezpiecznego uszkodzenia lub nieszczęśliwego wypadku.

Generalnie obowiązuje postanowienie ustawowe warunkujące możliwość użytkowania urządzenia technicznego po otrzymaniu decyzji zezwalającej na jego eksploatację wydaną przez organ właściwej jednostki dozoru technicznego.

Wykonawca zobowiązany jest do skompletowania i przekazania 2 egzemplarzy dokumentacji niezbędnej do uzyskania zezwolenia na eksploatację urządzeń ciśnieniowych w zakresie Przedmiotu Zamówienia do organu właściwej jednostki dozoru technicznego zgodnie z Rozporządzeniem Ministra gospodarki pracy i polityki społecznej z dn. 9 lipca 2003

w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń ciśnieniowych. Dz.U. Nr 135 Poz. 1269.

W zakresie Zamawiającego pozostaje tylko i wyłącznie formalne zgłoszenie urządzeń ciśnieniowych do organu właściwej jednostki dozoru technicznego, w celu uzyskania decyzji zezwalającej na ich eksploatację.

9.3 Wykaz przepisów i norm

Poniżej wyszczególniono ważniejsze przepisy, normy i inne wymagania prawne dotyczące ogólnych warunków technicznych i bezpieczeństwa.

Akty prawne ogólne

- Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska
- Ustawa z dnia 18 stycznia 1951 r. o dniach wolnych od pracy
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- Ustawa z dnia 29 września 1994 roku o rachunkowości
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 grudnia 2010 r. w sprawie Klasyfikacji Środków Trwałych (KŚT)
- Ustawa z dnia 15 lutego 1992 roku o podatku dochodowym od osób prawnych
- Ustawa z dnia 19 marca 2004 r. Prawo celne
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach
- Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych
- Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej
- Ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. o ofercie publicznej i warunkach wprowadzania instrumentów finansowych do zorganizowanego systemu obrotu oraz o spółkach publicznych
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 1993 roku o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji
- Ustawa z dnia 5 sierpnia 2010 r. o ochronie informacji niejawnych
- Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych,
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych)

- Ustawa z dnia 28 lutego 2003 r. – Prawo upadłościowe
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym wraz z dokumentami wykonawczymi,
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jedn.
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności
- Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. Prawo o miarach
- Rozporządzenie MSWiA z dnia 27 kwietnia 2010 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (z późniejszymi zmianami).

Akty prawne branży technologicznej

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 15 lipca 2016 r. w sprawie wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych – (Dz.U. 2016 poz. 1036)
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/68/UE z dnia 15 maja 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do dostępniania na rynku urządzeń ciśnieniowych 1036)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2013 poz. 492)

Normy w branży technologicznej

- PN-EN 13480 Rurociągi przemysłowe metalowe.
- PN-EN 12266 Armatura przemysłowa -- Badania armatury metalowej
- PN-EN 12952 Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze
- PN-EN 13445 Nieogrzewane płomieniem zbiorniki ciśnieniowe
- PN-EN 10216 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy
- PN-EN 10217 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy
- PN-EN 1092 Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN
- PN-EN 1591 Kołnierze i ich połączenia -- Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką
- PN-EN 10253-2 Kształtki rurowe do przyspawania doczołowego -- Część 2: Stale niestopowe i stopowe ferrytyczne ze specjalnymi wymaganiami dotyczącymi kontroli

- PN-EN 10253-4 Kształtki rurowe do przyspawania doczołowego -- Część 4: Stale odporne na korozję austenityczną i austenityczno-ferrytyczną (duplex) do przeróbki plastycznej ze specjalnymi wymaganiami dotyczącymi kontroli
- PN-EN ISO 14122 Maszyny. Bezpieczeństwo. Stałe środki dostępu do maszyn.
- PN-EN-ISO 13857 Bezpieczeństwo maszyn. Odległości bezpieczeństwa uniemożliwiające sięganie kończynami górnymi i dolnymi do stref niebezpiecznych.
- PN-EN ISO 4413 Napędy i sterowania hydrauliczne -- Ogólne zasady i wymagania bezpieczeństwa dotyczące układów i ich elementów
- PN-EN 61010 Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych.
- PN-EN 81-1 Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i eksploatacji dźwigów. Część 1: Dźwigi elektryczne
- PN-EN 81-20 Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów - Dźwigi przeznaczone do transportu osób i towarów - Część 20: Dźwigi osobowe i dźwigi towarowo-osobowe
- PN-EN ISO 7010 Symbole graficzne - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa -- Znaki bezpieczeństwa stosowane w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej.
- PN-N-01256 Znaki bezpieczeństwa.
- PN-ISO 7919-1 Drgania mechaniczne maszyn z wyłączeniem maszyn tłokowych. Pomiar drgań wałów wirujących i kryteria oceny. Część 1: Wytyczne ogólne
- ISO 7919-2 Mechanical vibration Evaluation of machine vibration by measurements on rotating shafts - Part 2: Land-based steam turbines and generators in excess of 50MW with normal operating speeds of 1500r/min, 1800r/min, 3000r/min and 3600r/min
- ISO 1940-1 Mechanical vibrations - Balance quality requirements for rotors in a constant (rigid) state - Part 1: Specification and verification of balance tolerances.
- PN-EN 45510 Wytyczne dotyczące dostaw wyposażenia elektrowni
- PN-EN 308 Wymienniki ciepła. Procedury badawcze wyznaczania wydajności urządzeń do odzyskiwania ciepła w układzie powietrze – powietrze i powietrze – gazy spalinowe.
- PN-EN 12570 Armatura przemysłowa - Metody ustalania wielkości elementu napędowego.
- PN-M-71088 Aparaty, zbiorniki i rurociągi wygumowane i ebonitowane - Wytyczne wykonania i badania odbiorcze wykładzin gumowych i ebonitowych
- PN-EN 60953-1 Wymagania dotyczące cieplnych badań odbiorczych turbin parowych - Metoda A - Badania o wysokiej dokładności dotyczące kondensacyjnych turbin parowych dużej mocy.

- PN-EN 547 Bezpieczeństwo maszyn - Wymiary ciała ludzkiego.
- PN-EN 14064-1 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby z wełny mineralnej (MW) w postaci niezwiązanej formowane in situ -- Część 1: Specyfikacja wyrobów przed zastosowaniem - w postaci niezwiązanej, przed ich zastosowaniem
- PN-EN ISO 5802 Wentylatory przemysłowe - Badania charakterystyki działania w miejscu zainstalowania.
- PN-EN 1012 Sprężarki i pompy próżniowe - Wymagania bezpieczeństwa
- PN-EN ISO 3834-4 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 4: Podstawowe wymagania jakości
- PN-EN ISO 5817 Spawanie. Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek). Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych.
- PN-EN ISO 6520 Spawanie i procesy pokrewne. Klasyfikacja geometrycznych niezgodności spawalniczych w metalach.
- PN-EN ISO 17636-1 Badania nieniszczące spoin -- Badanie radiograficzne -- Część 1: Techniki promieniowania X i gamma z błoną
- PN-EN ISO 17637 Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych
- PN-EN ISO 10893 Badania nieniszczące rur stalowych
- PN-EN ISO 17638 Badanie nieniszczące spoin -- Badanie magnetyczno-proszkowe
- PN-EN-ISO 14731 Nadzorowanie spawania. Zadania i odpowiedzialność.
- PN-EN ISO 9606-1 Egzamin kwalifikacyjny spawaczy. Spawanie. Część 1 Stale.
- PN-EN ISO 15607 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Zasady ogólne.
- PN-EN ISO 15609-1 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Instrukcja technologiczna spawania. Część 1 Spawanie łukowe.
- PN-EN ISO 15614-1 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Badania technologii spawania. Część 1 Spawania łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe niklu i stopów niklu.
- PN-EN ISO 9712 Badania nieniszczące. Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących.

9.4 System oznaczeń KKS

Wykonawca w celu jednoznacznego opisu urządzeń, układów i elementów układów w zależności od ich przeznaczenia, typu i umiejscowienia będzie stosował system oznaczeń KKS (Kraftwerks-Kennzeichen-System), według wytycznych dostarczonych przez Zamawiającego

Wszelkie urządzenia będą wyposażone w tabliczki identyfikacyjne grawerowane z oznaczeniem kodowym KKS i nazwą urządzenia, a wszystkie rurociągi będą oznakowane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu Projekt oznakowania instalacji i urządzeń do akceptacji.

9.5 Wymagane symbole i jednostki

W trakcie procesu inwestycyjnego będą stosowane jednostki miar zgodne z międzynarodowym systemem SI. Ponadto przewiduje się zastosowanie następujących jednostek:

temperatury	$^{\circ}\text{C}$,
kąta	$^{\circ}$ (stopnie),
ciśnienie	bar (g)
strumienie masowe	t/h,
strumienie objętościowe	m^3/h i Nm^3/h ,
stężenia	mg/l i mg/m^3 oraz ppm,
wysokość podnoszenia pompy, NPSH	m.sł.w – metr słupa wody.

Stężenia substancji w spalinach będą podawane zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji, przy czym będą stosowane następujące jednostki i oznaczenia

spaliny suche:	ss
objętość spalin suchych w warunkach umownych (273 K; 101,3 kPa)	m_u^3 ss
objętość w warunkach normalnych (101,325 kPa, temperatura: 273,15 K)	Nm^3
przeliczone na 6%, zawartości tlenu w spalinach	@6%O ₂ ,

Zastosowanie przez Wykonawcę innych jednostek musi zostać uprzednio zaakceptowane przez Zamawiającego.

Wykonawca będzie stosował symbole graficzne w schematach technologicznych zgodnie z PN-EN ISO10628 – Schematy technologiczne instalacji przemysłowych – Zasady ogólne.

W przypadku braku odpowiedniego symbolu graficznego w ww. polskiej normie dopuszcza się stosowanie oznaczeń według normy DIN 2481 Thermal Power Plants; Graphical Symbols.

Wykonawca będzie stosował w rysunkach budowlanych następujące normy:

- PN-EN ISO 4157-1 – Rysunek budowlany – Systemy oznaczeń – Część 1: Budynki i części budynków,

- PN-EN ISO 4157-2 – Rysunek budowlany – Systemy oznaczeń – Część 2: Nazwy i numery pomieszczeń,
- PN-B-01025 – Rysunek budowlany – Oznaczenia graficzne na rysunkach architektoniczno-budowlanych,
- PN-B-01440 – Technika sanitarna -- Istotne wielkości, symbole i jednostki miar.

Lista dopuszczonych do zastosowania jednostek, jednostek pochodnych i oznaczeń

Lp.	Wielkość	Jednostka
1.	Czas	s - sekunda $\mu s = s \times 10^{-6}$, $ms = s \times 10^{-3}$ min. – minuta = 60s h – godzina = 3600s mies. – miesiąc = 720h rok = 8760h
2.	Masa	kg = g $\times 10^3$ – kilogram g $\mu g = g \times 10^{-6}$, $mg = g \times 10^{-3}$, $Mg = g \times 10^6$ t – tona = Mg
3.	Wymiar liniowy (długość)	m – metr km = m $\times 10^3$ mm = m $\times 10^{-3}$ $\mu m = m \times 10^{-6}$
4.	Temperatura	K - Kelwin $^{\circ}C$ – stopień Celsjusza
5.	Ilość materii	mol kmol = mol $\times 10^3$
6.	Ciśnienie	Pa – Paskal kPa = Pa $\times 10^3$ MPa = Pa $\times 10^6$ bar = Pa $\times 10^5$ brak oznaczenia lub abs. oznacza ciśnienie absolutne
7.	Wysokość podnoszenia pompy, NPSH	m.sł.w – metr słupa wody



SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA
Przystosowanie kotła węglowego K-7 w Elektrowni Konin
do wyłącznego spalania biomasy wraz z niezbędną infrastrukturą

Lp.	Wielkość	Jednostka
8.	Napięcie elektryczne	V – Volt, $kV = V \times 10^3$ $mV = V \times 10^{-3}$ $\mu V = V \times 10^{-6}$,
9.	Prąd elektryczny	A – Amper, $kA = A \times 10^3$ $mA = A \times 10^{-3}$
10.	Opór elektryczny	Ω - Ohm $M\Omega = \Omega \times 10^6$ $k\Omega = \Omega \times 10^3$ $m\Omega = \Omega \times 10^{-3}$
11.	Pojemność elektryczna	F – farad $mF = F \times 10^{-3}$ $\mu F = F \times 10^{-6}$ $pF = F \times 10^{-9}$
12.	Częstotliwość	Hz - Herc $kHz = Hz \times 10^3$ $MHz = Hz \times 10^6$
13.	Przewodność elektryczna	S – Siemens $mS = S \times 10^{-3}$ $\mu S = S \times 10^{-6}$
14.	Energia	J – Dżul $kJ = J \times 10^3$ $MJ = J \times 10^6$ $GJ = J \times 10^9$
15.	Moc elektryczna (czynna, bierna), cieplna	W – wat $mW = W \times 10^{-3}$, $kW = W \times 10^3$ $MW = W \times 10^6$ MVA – megavar (bierna)
16.	Hałas (moc akustyczna), tłumienie	B - bell $dB = B \times 10^{-2}$
17.	Natężenie oświetlenia	lx – luks
18.	Powierzchnia, przekrój	mm^2 m^2



SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA
Przystosowanie kotła węglowego K-7 w Elektrowni Konin
do wyłącznego spalania biomasy wraz z niezbędną infrastrukturą

Lp.	Wielkość	Jednostka
19.	Objętość, pojemność	m^3 $dm^3 = m^3 \times 10^{-3}$ $l - \text{litr} = dm^3$
20.	Zużycie, wydajność, przepływ	kg/s kg/min kg/h Mg/h t/h l/s l/min m^3/min m^3/h
21.	Przepływ gazów	m^3u/s m^3u/min m^3u/h
22.	Zawartość części stałych w gazach	mg/m^3u ppm – ilość na milion
23.	Prędkość	m/s m/min. m/h
24.	Prędkość obrotowa	1/min 1/s obr./min.
25.	Moment bezwładności	kgm^2
26.	Zużycie energii	kWh MWh kWh/h
27.	Jednostkowe zużycie paliwa, energii, ciepła	kJ/kWh
28.	Wartość opałowa	kJ/kg
29.	Entalpia	kJ/kg
30.	Gęstość prądu	A/mm^2
31.	Oporność jednostkowa	Ω/m
32.	Straty jednostkowe	W/m