Budowa Bloku Energetycznego Opalanego Biomasą

SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA

CZĘŚĆ 2

PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY

Opis Przedmiotu Zamówienia – Wymagania Techniczne

Spis treści

I. STRONA TYTUŁOWA 13
II. CZĘŚĆ OPISOWA 14
1. Wprowadzenie 14
2. Charakterystyka stanu istniejącego 15
2.1. Kotły 16
2.2. Turbiny 17
2.3. Układ technologiczny 17
2.4. Układ paliwowy 20
3. Przedmiot Zamówienia 20
3.1. Zakres 20
4. Ogólne Informacje o warunkach Realizacji Obiektu 23
4.1. Lokalizacja Obiektu 23
4.2. Warunki gruntowe, geotechniczne, sejsmiczne i wodne 24
4.3. Warunki klimatyczne 26
4.4. Transport i komunikacja 26
4.5. Zagospodarowanie Terenu 26
4.6. Charakterystyka podstawowych mediów 27
4.6.1. Paliwo referencyjne 27
4.6.2. Woda dla uzupełniania obiegów technologicznych 29
4.6.3. Sprężone powietrze 30
5. Wymagania Zamawiającego dotyczące rozwiązań technicznych 30
5.1. Główne założenia dla Bloku 30
5.2. Elastyczność pracy Bloku 31
5.3. Nienormalne warunki eksploatacji 31
5.4. Wpływ Bloku na środowisko 32

5.4.1. Emisja zanieczyszczeń 33
5.4.2. Hałas.....33
5.4.3. Odpady 35
5.4.4. Ścieki 35

5.4.4.1. Serwis urządzeń 36

5.5. Wymagania dotyczące urządzeń i instalacji Bloku 36

5.5.1. Kocioł parowy.....36

5.5.1.1. Dane techniczne 36

5.5.1.2. Produkcja pary.....37

5.5.1.3. Dostawa paliwa i piasku, odbiór popiołu.....38

5.5.1.4. Układ sterowania kotła 38

5.5.1.5. Układ zabezpieczenia kotła przed przekroczeniem ciśnienia dopuszczalnego 38

5.5.1.6. Układ rozruchowo-zrzutowy kotła fluidalnego.....39

5.5.1.7. Układ konserwacji kotła.....39

5.5.2. Turbozespół parowy 39

5.5.2.1. Wymagania dotyczące turbiny 41

5.5.3. Instalacja pary świeżej 48
5.5.4. Układ rozruchowo – zrzutowy.....48
5.5.5. Układ pary upustowej 49
5.5.6. Układ wody zasilającej 49
5.5.7. Instalacja kondensatu.....50
5.5.8. Instalacja odwodnień, spustów, odsolin i odmulin.....50
5.5.9. Układ ciepłowniczy bloku 50
5.5.10. Układ odzysku ciepła (UOC) 52
5.5.11. Układ przygotowania wody, układ uzupełniania wody bloku energetycznego i ścieki technologiczne 55

5.5.11.1. Zapotrzebowanie na wody uzdatnione 55

5.5.11.2. Wymagania jakościowe dla wód uzdatnionych.....55

5.5.11.3. Stacja uzdatniania wody 57

5.5.11.4. Gospodarka ściekami technologicznymi 57

5.5.12. Układ poboru próbek 57
5.5.13. Gospodarka biomasą 58

5.5.13.1. Specyfikacja fizykochemiczna biomasy 59

5.5.13.2. Założenia wyjściowe. 60

5.5.14. Rozładunek biomasy 60

5.5.14.1. Rozładunek i transport na składowisko biomasy z dostaw samochodowych 60

5.5.14.2. Dostawy kolejowe, rozładunek i transport biomasy na składowisko 61

5.5.15. Składowiska biomasy 62
5.5.16. Transport biomasy ze składowisk do kotłowni 62
5.5.17. Zabezpieczenie przed pyleniem i wybuchem 63

5.6. Układ wyprowadzenia spalin 64

5.6.1. Kanały spalin 64
5.6.2. Wentylator spalin 65
5.6.3. Czopuch i komin 66
5.6.4. Układ odpylania spalin 67

5.7. Odżużlanie 68

5.8. Odpopielanie 68

5.9. Sprężone powietrze 68

5.10. Urządzenia dźwigowe 70

5.11. Zagadnienia AKPiA 70

5.11.1. Wymagania ogólne 70
5.11.2. Wymagania dla systemu sterowania 70

5.11.2.1. Zadania i funkcje systemu sterowania 73

5.11.2.2. Funkcje inżynierskie 75

5.11.2.3. Wymagane parametry SYSTEM STEROWANIA 76

5.11.2.4. Wymagane parametry SYSTEM STEROWANIA (stacje operatorskie) ..77

5.11.2.5. Czas reakcji 77

5.11.2.6. Wymagana dokładność systemu 77

5.11.2.7. Czas uaktualnienia obrazu 78

5.11.2.8. Pojemność pamięci 78

5.11.2.9. Wymagania ogólne dla stacji 78

5.11.2.10. Stacje operatorskie 79

5.11.2.11. Stacje inżynierskie 80

5.11.3. Wymagania dla diagnostyki pracy układów regulacji 81
5.11.4. Wymagania dla systemu kontroli eksploatacji 81
5.11.5. Stacje procesowe 82
5.11.6. Wymagania dla komunikacji 85
5.11.7. Sterownik bezpieczeństwa. 88
5.11.8. Wymogi dla aparatury pomiarowej 89
5.11.9. Obwody sterowania napędów 93
5.11.10. Układy zasilania systemu AKPiA 95
5.11.11. Kable AKPiA 96
5.11.12. Testy FAT i SAT 98

5.12. Układ elektroenergetyczny 98

5.12.1. Charakterystyka ogólna instalacji elektroenergetycznych 98
5.12.2. Generator 99
5.12.3. Układ wzbudzenia generatora 100
5.12.4. Szafa zera generatora 100
5.12.5. Wyprowadzenie mocy elektrycznej 100
5.12.6. Zabezpieczenia i automatyka elektroenergetyczna Bloku 101
5.12.7. Synchronizacja 103
5.12.8. Pomiary energii elektrycznej 104
5.12.9. System sterowania i monitorowania układu wytwarzania, wyprowadzenia mocy oraz zasilania potrzeb własnych 106
5.12.10. Zasilanie potrzeb własnych 108

5.12.10.1. Charakterystyka ogólna 108

5.12.10.2. Rozdzielnia 15kV potrzeb własnych 109

5.12.10.3. Rozdzielnice technologiczne 112

5.12.10.4. Wymogi dla aparatury elektrycznej 115

5.12.10.5. Zasilanie, sterowanie i monitorowanie odbiorów technologicznych 0,4kV 121

5.12.10.6. Układ prądu stałego 123

5.12.11. Instalacje elektryczne ogólnobudowlane 123
5.12.12. Instalacja oświetleniowa 124

5.12.12.1. Oświetlenie wewnętrzne....124

5.12.12.2. Oświetlenie awaryjne (ewakuacyjne i zapasowe)....125

5.12.12.3. Oświetlenie zewnętrzne 125

5.12.13. Zasilanie i sterowanie urządzeń wentylacji i klimatyzacji 126
5.12.14. Instalacje elektryczne gospodarki remontowej 126
5.12.15. Uziemienia i ochrona odgromowa 127
5.12.16. Ochrona p.poż....128
5.12.17. Gospodarka kablowa....128
5.12.18. Badania pomontażowe....131
5.12.19. Wykaz Norm 134

5.13. Zagadnienia architektoniczno-budowlane....136

5.13.1. Zagospodarowanie terenu....136
5.13.2. Budynki i obiekty budowlane 137
5.13.3. Transport i komunikacja 139
5.13.4. Drogi i place 139

5.14. Zagadnienia instalacyjne....140

5.14.1. Kanalizacja przemysłowo- deszczowa 140
5.14.2. Kanalizacja sanitarna 140
5.14.3. Instalacje i sieci wodociągowe....140
5.14.4. Instalacja wody do zmywania 141
5.14.5. Instalacje wentylacji, klimatyzacji i ogrzewania....141
6. Zagadnienia p.poż. 141

6.1. Obowiązujące przepisy 141

6.2. Warunki ochrony przeciwpożarowej obiektów nowego Bloku....142

6.2.1. Wymagania ogólne 142
6.2.2. Warunki ochrony przeciwpożarowej dla Budynku Głównego 144

6.2.2.1. Powierzchnia, wysokość i liczba kondygnacji....144

6.2.2.2. Charakterystyka zagrożenia pożarowego, w tym parametry pożarowe materiałów niebezpiecznych pożarowo 145

6.2.2.3. Kategoria zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób w pomieszczeniach 145

6.2.2.4. Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego 146

6.2.2.5. Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych 146

6.2.2.6. Klasa odporności pożarowej budynku oraz klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych 147

6.2.2.7. Podział obiektu na strefy pożarowe 149

6.2.2.8. Usytuowanie z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym odległości od obiektów sąsiadujących 150

6.2.2.9. Warunki i strategia ewakuacji ludzi 150

6.2.2.10. Sposoby zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności: wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektroenergetycznej, odgromowej 152

6.2.2.11. Dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie, dostosowany do wymagań wynikających z przepisów przeciwpożarowych i przyjętego scenariusza rozwoju zdarzeń w czasie pożaru 154

6.2.2.12. Wyposażenie w gaśnice 158

6.2.2.13. Przygotowanie obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych, w tym drogi pożarowe i zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru. 159

6.3. Warunki ochrony przeciwpożarowej dla obiektów i urządzeń technologicznych składowania i transportu zrębków drewna (biomasy) do kotłowni. 160

6.3.1. Powierzchnia, wysokość i liczba kondygnacji 160
6.3.2. Charakterystyka zagrożenia pożarowego, w tym parametry pożarowe materiałów niebezpiecznych pożarowo 160
6.3.3. Kategoria zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób w pomieszczeniach 160
6.3.4. Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego 161

6.3.5. Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych 161
6.3.6. Klasa odporności pożarowej budynku oraz klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych 161
6.3.7. Podział obiektu na strefy pożarowe 162
6.3.8. Usytuowanie z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym odległości od obiektów sąsiadujących 162
6.3.9. Warunki i strategia ewakuacji ludzi 162
6.3.10. Sposoby zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności: wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektroenergetycznej, odgromowej 163
6.3.11. Dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie, dostosowany do wymagań wynikających z przepisów przeciwpożarowych i przyjętego scenariusza rozwoju zdarzeń w czasie pożaru 164
6.3.12. Wyposażenie w gaśnice 165
6.3.13. Przygotowanie obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych, w tym drogi pożarowe i zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru. 165
7. Granice Dostawy i montażu urządzeń i instalacji 166
7.1. Granice powiązań 166
8. Dokumentacja techniczna 167
8.1. Zakres dokumentacji 167
8.2. Dokumentacja Obiektu 168
8.2.1. Wymagania ogólne 168
8.2.2. Standard i zawartość przekazywanej dokumentacji 169
8.2.3. Wymagania szczegółowe dla dokumentacji technicznej 171
8.2.3.1. Projekt budowlany zamienny 171
8.2.3.2. Projekty wykonawcze 171
8.3. Dokumentacja Rozruchu Obiektu i jego eksploatacja, wraz z materiałami do szkolenia personelu Zamawiającego 176
8.4. Dokumentacja odbiorowa Obiektu 178
8.4.1. Dokumentacja techniczno-ruchowa aparatów i urządzeń typowych 178
8.4.2. Projekt uruchomienia i Ruchu Próbnego 178
8.4.3. Dokumentacja techniczno-ruchowa instalacji 178
8.4.4. Dokumentacja odbiorowa Obiektu 179
8.4.5. Dokumentacja powykonawcza 180
8.4.6. Instrukcje obsługi, konserwacji i dokumentacja do szkolenia personelu .181
9. Wymagania dotyczące, jakości Dostaw i Robót 182
9.1. Ogólne wymagania 182

9.2. Bezpieczeństwo technologiczne 182

9.3. Przepisy i normy 182

9.4. Jednostki miar 183

9.5. Standaryzacja i zamienność 184

9.6. Ocena zgodności i dozór techniczny 184

9.7. System identyfikacji obiektów i instalacji Bloku 188

9.8. Oznakowanie i tabliczki znamionowe 188

9.9. Dostęp do wyposażenia 189

9.10. Zapewnienie jakości 189

9.10.1. System zapewnienia jakości Wykonawcy 189
9.10.2. Program Zapewnienia i Kontroli Jakości 190
9.10.3. Monitorowanie jakości 191
9.10.4. Dokumentacja zapisów systemu jakości 191

9.11. Bezpieczeństwo i Higiena Pracy 192

9.11.1. Przepisy ogólne 192
9.11.2. Wymagania BHP w trakcie Realizacji Budowy Bloku 193
9.11.3. Zasady BHP przy wykonywaniu prac w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego 195

10. Wymagania w zakresie prowadzenia, wykonania i odbioru robót 196

10.1. Wymagania dotyczące prowadzenia robót 196

10.2. Warunki wykonania i odbioru robót 197

10.3. Usługi uzupełniające 199

10.4. Montaż, Rozruch i przekazanie Bloku do eksploatacji 199

10.4.1. Projekt Organizacji Robót 199
10.4.2. Przygotowanie Terenu Budowy 200
10.4.3. Zasady ogólne prowadzenia montażu i Rozruchu 200
10.4.4. Montaż 201
10.4.5. Ramowy Harmonogram Rozruchu 202
10.4.6. Próby funkcjonalne 203
10.4.7. Trawienie 204
10.4.8. Dmuchanie 205

10.4.9. Rozruch 205
10.4.10. Ruch Regulacyjny 206
10.4.11. Ruch Próbny 208
10.4.12. Pomiary środowiskowe 209

10.5. Przejęcie Obiektu do eksploatacji 210

10.5.1. Komisja Odbiorowa 210
10.5.2. Protokół Przekazania – Przejęcia do Eksploatacji 211

10.6. Pomiary Gwarancyjne i Dodatkowe 211

10.6.1. Pomiary Gwarancyjne 211
10.6.2. Nieosiągnięcie Gwarantowanych Parametrów Technicznych 211

10.7. Pomiary Dodatkowe 212

10.8. Protokoły z Pomiarów Gwarancyjnych i Dodatkowych 212

10.9. Programy Pomiarów Gwarancyjnych i Dodatkowych 212

10.9.1. Warunki ogólne przeprowadzania Pomiarów Gwarancyjnych 212
10.9.2. Warunki ogólne przeprowadzenia Pomiarów Dodatkowych 213
10.9.3. Zakresy Pomiarów Gwarancyjnych i Dodatkowych 214

10.10. Instruktaż i szkolenie personelu 214

11. Wymagania technologiczne 216

11.1. Układ technologiczny 216

11.1.1. Rurociągi 216
11.1.2. Maszyny wirujące 220
11.1.3. Armatura 220
11.1.4. Króćce pomiarowe 221
11.1.5. Punkty stałe, podpory i zawieszenia 222
11.1.6. Przewody powietrza i kanały spalin 223
11.1.7. Zabezpieczenia antykorozyjne 223
11.1.8. Izolacja termiczna oraz obudowy dźwiękochłonne 227

11.2. Układ elektroenergetyczny 229

11.2.1. Wymagania w zakresie projektowania 229
11.2.2. Gospodarka kablowa 230
11.2.3. Uziemienia 231
11.2.4. Oświetlenie 231

11.3. Aparatura kontrolno-pomiarowa 232

11.3.1. Wymagania dla przyrządów pomiarowych 232

11.4. Wymagania ogólnobudowlane 237

11.4.1. Główne konstrukcje nośne 237
11.4.2. Obudowa....238
11.4.3. Konstrukcje wewnętrzne 238
11.4.4. Elementy i roboty wykończeniowe....238
12. Gwarancje 239

12.1. Gwarancje ogólne 239

12.1.1. Gwarancje wykonania 239
12.1.2. Maszyny i urządzenia....240
12.1.3. Roboty budowlane 241
12.1.4. Gwarancje dla użytych materiałów 241
12.1.5. Zgodność 241
12.1.6. Kwalifikacje personelu....241
12.1.7. Czystość patentowa 241

12.2. Okres gwarancji 242

12.2.1. Gwarancja na zabezpieczenia antykorozyjne....244
12.2.2. Gwarancja na Roboty Budowlane 244
12.2.3. Pozostałe Okresy Gwarancyjne 246

12.3. Gwarancje techniczne....246

12.3.1. Uwagi wstępne....246
12.3.2. Definicje 247
12.3.3. Klasyfikacja Gwarantowanych Parametrów Technicznych 251

12.4. Gwarancje procesowe....251

12.5. Punkty gwarancyjne 255

12.5.1. Punkt Gwarancyjny 1 255
12.5.2. Punkt Gwarancyjny 2 255
12.5.3. Punkt Gwarancyjny 3 256

12.6. Warunki dotrzymania Gwarantowanych Parametrów Technicznych....257

13. Plan realizacyjny....258

13.1. Plan Generalny montażu w MEGATEM EC Lublin Sp. z o.o. w Lublinie....258

13.1.1. Projekt zagospodarowania Terenu Budowy dla robót montażowych 258
13.1.2. Dźwigi montażowe 259
13.1.3. Place składowe montażowe 259
13.1.4. Drogi dojazdowe – komunikacja....259
13.1.5. Zagospodarowanie odpadów 259
13.1.6. Magazyny....260
13.1.7. Biuro budowy i pomieszczenia socjalno-bytowe dla załogi 260
13.1.8. Ilość osób zatrudnienia....260
13.1.9. Zapotrzebowanie na wodę dla potrzeb montażu 260
13.1.10. Zapotrzebowanie na energię elektryczną dla potrzeb montażu 260

13.1.11. Przewidywane ilości i charakterystyki techniczne jednostek sprzętowych i urządzeń dla potrzeb montażu 261
13.1.12. Założone warunki wykonania i organizacji.....261

13.1.12.1. Wykorzystanie sprzętu budowlano-montażowego.....261

13.1.12.2. Uwagi dotyczące fazy Realizacji Robót Montażowych 261

13.1.13. Normy i inne przepisy.....262
13.1.14. Wskazanie Robót, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi 262
13.1.15. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas Realizacji Robót budowlanych 262
13.1.16. Informacje o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia Robót Budowlanych, stosownie do rodzaju zagrożeń.....263
13.1.17. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do Realizacji Robót szczególnie niebezpiecznych.....263
13.1.18. Określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy 265
13.1.19. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania Robót 265
13.1.20. Przepisy związane 266

I. STRONA TYTUŁOWA

PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO

NAZWA ZADANIA:	Budowa bloku energetycznego zasilanego biomasą o mocy elektrycznej do 12 MW_e i mocy cieplnej na poziomie 40 MW_t
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	MEGATEM EC Lublin Sp. z o.o. 20-952 Lublin, ul. Mełgiewska 7-9
NAZWA GRUPY ROBÓT:	Roboty Budowlane
KOD GRUPY ROBÓT:	451
NAZWA KLASY ROBÓT:	Przygotowanie terenów pod budowę Roboty w zakresie burzenia i roboty ziemne Roboty budowlane w zakresie budynków Roboty inżynieryjne i budowlane Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych Roboty budowlane w zakresie elektrowni opalanych drewnem
KOD KLASY ROBÓT:	4510, 4511, 4521, 4522, 4523, 4525
KOD KATEGORII ROBÓT:	45100, 45110, 45211, 45223, 45231,45251
NAZWA ZAMAWIAJĄCEGO:	MEGATEM EC Lublin Sp. z o.o. 20-952 Lublin, ul. Mełgiewska 7-9

II. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Wprowadzenie

MEGATEM EC Lublin Sp. z o.o. planuje budowę bloku energetycznego zasilanego biomasą. Inwestycja zlokalizowana będzie na terenie należącym do MEGATEM EC Lublin Sp. z o.o. w Lublinie przy ul. Mełgiewskiej 7-9.

Przewiduje się wybudowanie nowego kotła z turbozespołem parowym, przeciwprężnym o mocy na poziomie 40 MWt i do 12 MWe, oraz układem odzysku ciepła z wilgotnych spalin o mocy na poziomie 5 MWt (ujętej w sumarycznej mocy bloku w cieple).

Podstawowe urządzenia i instalacje nowego Bloku stanowić będą:

- kocioł parowy,
- turbina parowa z instalacjami pomocniczymi i z układem wymienników,
- obieg technologiczny Bloku,
- układ wyprowadzenia spalin wraz z instalacją oczyszczania spalin i kominem,
- instalacja magazynowania i transportu biomasy do kotła,
- instalacja magazynowania i podawania materiału inertnego do kotła,
- instalacje odżużlania, odpopielania,
- instalacja wody chłodzącej obiegu pomocniczego (chłodnice generatora, oleju, próbek),
- instalacja wody grzewczej
- instalacja oleju rozpałkowego,
- instalacja sprężonego powietrza,
- stacja przygotowania wody zdemineralizowanej dla uzupełniania obiegu para-woda,
- zbiornik wody zdemineralizowanej o pojemności 20 m3,
- instalacja odzysku ciepła ze spalin,
- układ wyprowadzenia mocy elektrycznej,
- instalacje i urządzenia elektryczne,
- AKPiA Bloku.

Budowa nowego bloku energetycznego realizowana będzie na podstawie uzyskanego przez Zamawiającego pozwolenia na budowę. W zakresie Generalnego Wykonawcy jest uzyskanie zamiennego Pozwolenia na Budowę.

Zamawiający posiada:

- Decyzję stwierdzającą brak potrzeby przeprowadzania oceny oddziaływania na środowisko dla przedsięwzięcia polegającego na budowie bloku energetycznego opalanego biomasą w Lublinie wydaną przez Prezydenta miasta Lublin. Decyzja nr OŚ-OD-I.6220.86.2015 z dnia 4 marca 2016 r,
- Dokumentację geologiczno - inżynierską dla Bloku energetycznego,
- Decyzję zatwierdzającą projekt budowlany i udzielającą pozwolenia na budowę bloku energetycznego opalanego biomasą w MEGATEM-EC Lublin, wydaną przez Prezydenta miasta Lublin. Decyzja nr 615/16 z dnia 10 czerwca 2016 r, która uzyskała klauzulę ostateczności w dniu 25 czerwca 2016 r.
- Na podstawie w/w decyzji rozpoczęto budowę realizując przygotowanie terenu zadania dla wykonania inwestycji.
- Warunki przyłączenia źródła wytwórczego do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 15 kV Towarzystwa Inwestycyjnego „Elektrownia-Wschód" S.A., WTP Nr 09/2018 z dnia 8.10.2018 r.

2. Charakterystyka stanu istniejącego

Aktualny teren przeznaczony pod inwestycję na części powierzchni porośnięty jest drzewami. Znajdujące się pod ziemią instalacje zostaną dopasowane do nowego zagospodarowania terenu. Dojazd na teren inwestycji: od strony północnej poprzez istniejący wewnętrzny układ komunikacji drogowej zakładu. Istniejące uzbrojenie terenu zlokalizowano na podstawie dostarczonych map do celów projektowych. Teren inwestycji jest bardzo gęsto uzbrojony sieciami pod i nadziemnymi. Przebiegają tutaj sieci: wody pitnej, wody technologicznej, wody p.poż., kanalizacji sanitarnej, deszczowej, kable elektroenergetyczne, teletechniczne i szereg uzbrojenia technologicznego. Teren zakładu wyposażony jest w kanalizację przemysłowo-deszczową, kanalizację sanitarną, rurociągi wody pitnej, sieć wody przeciwpożarowej, rurociągi wody przemysłowej, sieć rurociągów ciepłowniczych oraz sieć elektroenergetyczną. Wody opadowe odprowadzane są do istniejącej sieci deszczowej.

Działki sąsiednie są zagospodarowane, a wokół terenu inwestycji znajdują się podobne obiekty przemysłowe.

Ukształtowanie terenu: teren płaski.

2.1. Kotły

W części istniejącej EC MEGATEM zabudowane są cztery kotły parowe zasilane węglem kamiennym. Kocioł nr 1 posiada oznaczenie OR50-N. Podstawowe dane techniczne kotła OR50-N:

- Wydajność parowa znamionowa 50,0 t/h
- Minimalna wydajność parowa ≥ 30,0 t/h
- Ciśnienie pary na wylocie 67 bar
- Temperatura pary na wylocie 490,0 ± 5 ^{o}C
- Temperatura pary dla min. wydajności parowej 420,0 ^{o}C
- Temperatura wody zasilającej 105,0 ^{o}C

Pozostałe kotły parowe mają oznaczenia EKM-2, oraz EKM-5. Podstawowe dane techniczne kotłów EKM:

- Wydajność parowa znamionowa 50,0 t/h
- Ciśnienie pary na wylocie 44 bar
- Temperatura pary na wylocie 440,0 ± 5 ^{o}C
- Temperatura wody zasilającej 105,0 ^{o}C

Ponadto w MEGATEM-EC zabudowane są trzy wodne kotły wykorzystywane w okresach szczytowego zapotrzebowania na ciepło. Kotły wodne zasilane są węglem kamiennym. Zainstalowane kotły wodne to dwa urządzenia o symbolu WP-70 (nr 1 i 2) oraz WP-120. Kotły wodne odpowiedzialne są za podgrzewanie wody sieciowej kierowanej do miejskiej sieci ciepłowniczej i charakteryzują się mocą:

- WP-70 81 MWt,
- WP-120 140 MWt.

2.2. Turbiny

W maszynowni MEGATEM-EC zainstalowane są dwie turbiny parowe przeciwprężne.

Para wytwarzana w kotle OR50-N zasila turbinę nr 1 o mocy 10,64 MWe.

Para wytwarzana w kotłach EKM zasila turbinę nr 2 o mocy 12 MWe.

Parametry pary zasilającej turbiny odpowiadają wartością podanym w charakterystyce kotłów. Para odpływająca z przeciwprężności urządzeń zasila wymienniki ciepłownicze - parowe podgrzewacze wody sieciowej. Parametry robocze pary zasilającej wymienniki ciepłownicze przedstawiają się następująco:

- ciśnienie 1,2 bar
- temperatura 120 ^{o}C

Układ wymienników ciepłowniczych odpowiedzialny jest za podstawową produkcję ciepła w MEGATEM-EC w skojarzeniu z wytwarzaniem energii elektrycznej.

2.3. Układ technologiczny

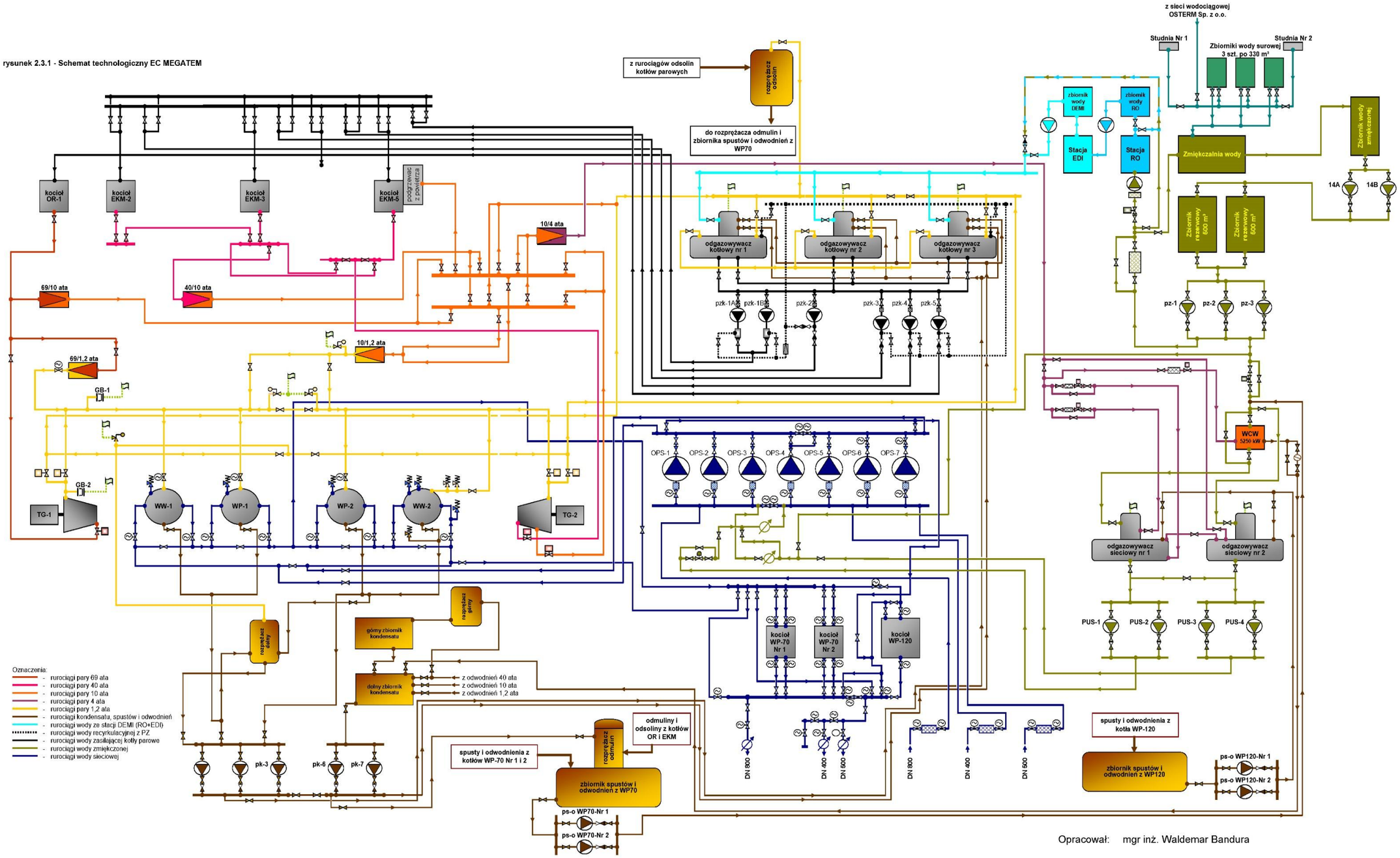
Schemat istniejącego układu technologicznego MEGATEM-EC przedstawiono na rysunku 2.3.1. Infrastruktura elektrociepłowni obejmuje scharakteryzowane w poprzednich punktach urządzenia główne – kotły i turbiny oraz następujące elementy:

- stację przygotowania wody (SUW),
- układ odgazowania wody zasilającej wraz ze zbiornikami,
- układ pomp wody zasilającej,
- zestaw stacji redukcyjno-schładzających,
- stację wymienników ciepłowniczych,
- układ pomp wody sieciowej,
- układy spustów odwodnień i kondensatu,
- systemy rurociągów wody i pary wraz z niezbędną armaturą i urządzeniami pomocniczymi.

Powiązanie istniejącej infrastruktury technologicznej z nowym blokiem biomasowym przewiduje się po stronie:

- rurociągów pary świeżej.
- rurociągów pary NP,
- układu wody sieciowej,
- układu wody zdemineralizowanej (awaryjnie) oraz zmiękczonej,
- układu uzupełniania obiegu ciepłowniczego (doprowadzenie kondensatu z UOC).

rysunek 2.3.1 - Schemat technologiczny EC MEGATEM



Opracował: mgr inż. Waldemar Bandura

2.4. Układ paliwowy

Na terenie planowanym pod zabudowę obiektów gospodarki paliwowej znajduje się składowisko węgla wraz z urządzeniami transportowymi.

Obecnie dostawy roczne węgla dla kotłów istniejących wynoszą 100-120 tys. Mg. Dostawy w 100% realizowane są w węglarkach o ładowności po 60Mg (~70 m^3) / wagon, w pociągach (o masie netto) 1500Mg, liczących po 25 wagonów. Rocznie do elektrociepłowni przybywa do 80 pociągów węgla, to znaczy średnio do 2 pociągów / tydzień. Szacuje się, że po wybudowaniu bloku biomasowego dostawy roczne węgla spadną do poziomu 60-70 tys. Mg. Niezbędny miesięczny zapas węgla na składzie dla przewidzianych do dalszej eksploatacji kotłów węglowych wynosi dla miesiąca stycznia ~17 300Mg (~20350 m^3). Do rozładunku, pociągi z węglem dzielone są obecnie na składy po 12 i 13 wagonów. Rozładunek składów prowadzony jest równocześnie dwoma suwnicami bramowymi, chwytakowymi (prod. FAMAK). Są to suwnice rozpiętości 15 m x 30 m x 15 m o udźwigu 5 Mg, z chwytakami o pojemności 2 m^3. Rozładunek jest dokonywany na dwa place składowe tj. plac szeroki (30m) o pojemności 64 700 m^3 (55 000Mg) i plac składowy wąski (20m) o pojemności 29 400 m^3 (25 000Mg). Łączna pojemność składowiska to 94100 m^3 (80 000Mg). Każda z suwnic może pracować z wydajnością 80 Mg/h (~94 m^3/h) w transporcie na plac szeroki i z wydajnością 60Mg/h (~70 m^3/h) przy transporcie węgla na plac wąski. Długość toru jezdnego suwnic mierzona pomiędzy odbojnicami wynosi ~277m. Czas rozładunku na plac szeroki składu 12 wagonów dwoma suwnicami równocześnie to ~4,5h a czas rozładunku składu 13 wagonów to ~4,9 h. Łącznie rozładunek pociągu 1500Mg wymaga 9,9h. Uwzględniając konieczne manewry kolejowe rozpinanie i podtaczanie składów można założyć, że przy pracy dwu suwnic jednocześnie jeden pociąg rozładowywany będzie przez 2 zmiany po 8 h. Przy pracy 2 zmianowej należy zatem przewidywać w tygodniu do 2 dni, po 2 zmiany robocze na potrzeby rozładunku kolejowych dostaw węgla.

3. Przedmiot Zamówienia

3.1. Zakres

Przedmiotem Zamówienia jest zaprojektowanie, dostawa, montaż, uruchomienie i przekazanie do użytkowania Bloku energetycznego o mocy elektrycznej do 12 MWe i mocy cieplnej na poziomie 40 MWt opalanego zrębką drzewną leśną i AGRO (10% średnio w skali roku i do 30% w normalnej eksploatacji) w MEGATEM-EC Lublin Sp. z o.o.

W szczególności Przedmiot Zamówienia obejmuje:

1) wykonanie i dostawę kompletnej dokumentacji Bloku obejmującą:

- zamienny projekt budowlany,
- projekty wykonawcze we wszystkich branżach,
- dokumentację rozruchową i odbiorową,
- dokumentację techniczno-ruchową,
- dokumentację powykonawczą,
- instrukcji obsługi, remontów i konserwacji.

2) uzyskanie odpowiednich zamiennego pozwolenia na budowę, uzgodnień i opinii wymaganych przepisami (w tym UDT) oraz pokrycie kosztów uzyskania decyzji i uzgodnień.

3) dostawę i montaż:

- kompletnego kotła parowego fluidalnego, dla którego paliwem referencyjnym są zrębki drzewne i AGRO (wierzba energetyczna), wraz z układami: dostarczania biomasy, zasilania powietrzem, kanałami spalin, instalacją do oczyszczania spalin, odzysku ciepła ze spalin wraz z układem oczyszczania kondensatu, układami wodno-parowymi, układem magazynowania podawania materiału inertnego do złoża fluidalnego i innymi,
- kompletnego turbozespołu, wraz z instalacjami pomocniczymi, regulowanym upustem ciepłowniczym i wylotem pary do podstawowego wymiennika ciepłowniczego, oraz kompletnymi układami elektrycznymi i AKPiA,
- kompletnego zewnętrznego układu podawania biomasy, łącznie z urządzeniami do transportu, magazynowania i podawania biomasy oraz z niezbędnymi instalacjami pomocniczymi,
- instalacji wody chłodzącej obiegu pomocniczego,
- układu ciepłowniczego z wymiennikami ciepłowniczymi,
- układu odzysku ciepła za spalin,
- stacji uzdatniania wody,
- zbiornika wody zdemineralizowanej o pojemności 20 m^3,
- instalacji oleju rozpałkowego,
- instalacji sprężonego powietrza,

- układu odbioru, transportu, magazynowania i spedycji żużla,
- układu odbioru, transportu, magazynowania i spedycji popiołu,
- układu wyprowadzenia mocy elektrycznej,
- instalacji i urządzeń elektrycznych,
- AKPiA Bloku,
- sieci wodno-kanalizacyjnych, grzewczych, sprężonego powietrza: technologicznego, remontowego, AKPiA i innych mediów,
- instalacji teletechnicznych, teleinformatycznych i innych.

W kolejnych rozdziałach Programu Funkcjonalno – Użytkowego scharakteryzowano podstawowe urządzenia i układy technologiczne.

4) wybudowanie z wyposażeniem kompletnych budynków i budowli, w tym budynku głównego (obejmującego kotłownię, maszynownię, budynek usług elektrycznych), estakad i budowli pomocniczych wraz z niezbędnym wyposażeniem budowlanym, instalacyjnym, elektrycznym oraz p.poż.

5) wykonanie dróg dojazdowych i placów w rejonie nowego Bloku z placami magazynowymi biomasy włącznie,

6) niwelacja terenu, wraz z zielenią,

7) wykonanie instalacji zewnętrznych wod.- kan. i p.poż.

8) wykonanie połączeń nowego Bloku z istniejącymi instalacjami elektrociepłowni,

9) transport urządzeń i wyposażenia na Teren Budowy, łącznie z dokonaniem całości odpraw celnych i poniesieniem związanych z tym wydatków, przejęcie, magazynowanie i zabezpieczenie oraz konserwacja wyposażenia na Terenie Budowy,

10) prefabrykacja, montaż, budowa, Próby Odbiorowe i Rozruchowe, przeprowadzenie Rozruchu, Ruchu Regulacyjnego, Ruchu Próbnego,

11) uzyskanie pozwolenia na użytkowanie,

12) dostawa części zapasowych, szybko zużywających się i narzędzi specjalnych,

13) przekazanie Bloku do eksploatacji,

14) pomiary gwarancyjne Bloku,

15) przeprowadzenie szkolenia personelu Zamawiającego

16) udzielenie gwarancji w zakresie Terminu Realizacji, niezawodności oraz parametrów pracy Bloku.

Blok będzie wyposażony we wszystkie niezbędne urządzenia, instalacje podstawowe i pomocnicze zapewniające funkcjonalną współpracę z instalacjami istniejącej elektrociepłowni.

Formułą przyjętą do Realizacji Kontraktu jest dostarczenie i zmontowanie przez Wykonawcę kompletnego, zdolnego do pracy z wysoką sprawnością i dyspozycyjnością Bloku, co oznacza, iż zakres Dostaw i Usług Wykonawcy musi uwzględniać:

- realizację zapisów określonych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym,
- wszelkie inne elementy niezbędne do osiągnięcia wymagań określonych w Programie Funkcjonalno - Użytkowym, nawet, jeśli takie elementy Dostaw, prac i Usług nie zostały wyraźnie wyszczególnione w zapisach ww. dokumentu, a są niezbędne dla zapewnienia właściwego funkcjonowania, odpowiedniej sprawności, stabilnej pracy oraz spełnienia wszelkich udzielonych przez wykonawcę gwarancji.

Ewentualne braki w zapisach Programu Funkcjonalno - Użytkowego nie oznaczają wyłączeń w zakresie inwestycji.

4. Ogólne Informacje o warunkach Realizacji Obiektu

4.1. Lokalizacja Obiektu

Inwestycja objęta niniejszym Programem Funkcjonalno - Użytkowym znajduje się w Lublinie w rejonie ul. Mełgiewskiej 7-9.

Wyznaczony teren znajduje się na tworzących wielobok działkach o numerach:

- 1/33; 1/34; 1/35; 1/36; 1/37; 1/39; 1/46; 1/129; 1/131; 1/132; 1/171; 1/172 /arkusz 9, obręb 13 - Hajdów;

- 12/18; 12/19 / arkusz 3, obręb 19 – Majdan Tatarski.

Teren jest własnością Inwestora.

Działki znajdują się w centralnej części zakładu i rozpoczynają się od działek drogowych przy ulicy Wolności w części zachodniej i kończą działkami pod zabudowę stacji w części wschodniej zakładu. Jest to obręb dawnych zakładów FSC, które w tym rejonie sąsiadują ze stacją kolejową Lublin Północny.

4.2. Warunki gruntowe, geotechniczne, sejsmiczne i wodne

Teren przeznaczony pod zabudowę obiektów jest stosunkowo płaski i zawiera się pomiędzy rzędnymi wysokościowymi 183,90 i 184,79 m n.p.m.

Dokumentacja geotechniczna została wykonana przez Przedsiębiorstwo Wiertnicze Handlowo-Usługowe GEOWOD z Lublina.

Zagospodarowywany w ramach niniejszej inwestycji teren nie podlega wpływom eksploatacji górniczej.

Morfologicznie teren jest plaski wyniesiony do rzędnych 184-185 m n.p.m. Jego pierwotna powierzchnia jest zatarta z powodu przykrycia nasypami z duża zawartością pyłów dymnicowych i piasków formierskich o ciemnym zabarwieniu oraz gruzu po rozebranych budynkach. Pod względem geomorfologicznym tereny te znajdują się w obrębie Płaskowyżu Świdnickiego zbudowanego głównie ze skał kredowych zwietrzałych w stropie i przykrytych cienką warstwą młodszych utworów. Aktualnie tereny te są nieużytkiem, a tylko budynek nr 2 częściowo wykorzystywany jest do obsługi wagi samochodowej usytuowanej wzdłuż drogi dojazdowej. Budynki i inne obiekty widoczne na powierzchni są pokazane częściowo na mapie dokumentacyjnej, natomiast obiekty podziemne budzą obawy, co do ich właściwej lokalizacji. Dosyć istotnym elementem były przecieki na linii wodociągowej w pobliżu otworu nr 9, które zostały usunięte w czasie trwania wierceń, ale pozostawiły uplastycznione grunty w górnej strefie w tym rejonie.

W oparciu o wiercenia i badania polowe, oraz materiały archiwalne z najbliższego otoczenia stwierdza się, że w budowie geologicznego podłoża biorą udział utwory czwartorzędowe kredowe. Na powierzchni teren pokryty jest współczesnymi nasypami z przeważającą ilością odpadów produkcyjnych (pyły dymnicowe, żużel, piaski formierskie). Lokalnie dochodzą one

do 3,6 m miąższości. Plejstoceńskie osady czwartorzędowe obejmują rzeczno-peryglacjalne piaski różnej granulacji przechodzące w piaski gliniaste, zbliżone do osadów lodowcowych. Lokalnie w zagłębieniach stropu osadów kredowych występują osady jeziorne sięgające nawet do 10,1 m ppt (otwór nr 3). Osady kredowe reprezentowane są przez margle i opoki z wkładkami „siwaka", który jest skrzemionkowaną skałą wapienną. Utwory te w stropowej strefie są zwietrzałe, tworząc zwietrzelinę gliniastą przechodzącą niżej w rumosz, a dalej w skałę, coraz mniej spękaną w miarę zagłębiania się w nią. Osady kredowe powstały w środowisku morskim, a ich miąższość dochodzi w naszym rejonie do kilkuset metrów. Wodę gruntową nawiercono na głębokości 12,5 m ppt tj. na rzędnej 171,6-171,7 m n.p.m. W spękaniach skalnych jej zwierciadło jest swobodne. Jak wykazały badania laboratoryjne próbek pobranych w czasie wiercenia otworów jest to woda lekko zakwaszona o pH=7,03 do 7,72.

W dokumentowanym podłożu stwierdzono obecność holoceńskich gruntów nasypowych i plejstoceńskich osadów rzeczno- peryglacjalnych i jeziornych, oraz morskich osadów kredy górnej (mastrychtu) reprezentowanych przez margle i opoki zwietrzale w stropowej strefie do głębokości ok. 6,0-6,8 m ppt za wyjątkiem otworu nr 3, w którym nie zostały przewiercone do 11 m. Nasypy opisane wyżej mają miąższość od 0,8 m w otworze nr 8, do 3,6 m w rejonie otworu nr 3, a konkretnie w zasypanym zbiorniku obok tego otworu. Pod nasypami na ogół występują piaski drobne i średnie sięgające do 2,8-4,8 m ppt, a pod nimi lokalnie piaski gliniaste nawiercone w otworach 8 i 10 do głębokości 4,8-5,8 Ill ppt. W większych zagłębieniach w stropie utworów kredowych (rejon otworu 1, 3 i 5) stwierdzono występowanie osadów jeziornych, osadzających się w okresie ociepleń klimatu, za czym przemawiają zawartości części organicznych stwierdzonych w otworze nr 3 w przelocie 4,5-7,3 m ppt. Utwory kredowe zostały nawiercone we wszystkich otworach wykonanych od 9,0 do 15,0 m ppt. Utwory te w stropie zwietrzale przechodzą w skały spękane margli i opok zaliczanych przez polskie normy do skał miękkich. Szczegółową budowę geologiczną podłoża pokazano na przekrojach geotechnicznych nr 6 i 7. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25.04.2012 r. badane podłoże na większości terenu pod względem geotechnicznym należy zaliczyć do prostych za wyjątkiem otworu nr 3, gdzie występują złożone warunki gruntowe, a planowane do realizacji obiekty najprawdopodobniej będą drugą kategorią geotechniczną.

4.3. Warunki klimatyczne

Klimat w Lublinie jest umiarkowany zimny. Znaczne opady deszczu nawiedzają Lublin, nawet w najsuchszych miesiącach. Średnia roczna temperatura wynosi 7,6 °C. Najsuchszym miesiącem jest styczeń, występują w tym czasie opady na poziomie 24 mm. Największe opady pojawiają się w lipcu, ze średnią 77 mm. Ze średnią 18,5 °C lipiec jest najcieplejszym miesiącem. Najniższa średnia temperatura w roku występuje w styczniu i wynosi ok -5,6 °C. Opady wahają się na poziomie 53 mm pomiędzy najsuchszym, a naj bardziej mokrym miesiącem. Wahania temperatury w trakcie roku wynoszą 24,1 °C. Średnia roczna suma opadów wynosi ok. 540 mm. Czas zalegania pokrywy śnieżnej wynosi od 70 do 90 dni.

4.4. Transport i komunikacja

Inwestycja zlokalizowana będzie na terenie MEGATEM EC Lublin znajdującym się na Tatarach, przemysłowej dzielnicy miasta Lublin. Teren stanowi część byłej Fabryki Samochodów Ciężarowych. Dojazd samochodowy realizowany jest drogami wewnątrzzakładowymi od ulicy Mełgiewskiej.

Połączenie kolejowe realizowane jest od trasy Lublin – Lublin Tatary – Świdnik - Bocznica kolejowa na terenie elektrociepłowni oraz układ torów kolejowych, umożliwia transport kolejowy węgla na place składowe.

4.5. Zagospodarowanie Terenu

Projektowane obiekty budowlane nowego Bloku powinny zostać usytuowane na zachód od istniejących obiektów elektrociepłowni.

Proponowaną lokalizację obiektów nowego Bloku wraz z istniejącymi obiektami budowlanymi elektrociepłowni przedstawione zostało na Planie Zagospodarowania Terenu w skali 1:500 na rysunku stanowiącym załącznik do niniejszego PFU. Do obiektów budowlanych Bloku zaprojektowano układ dróg połączony z istniejącymi drogami na terenie elektrociepłowni.

Na terenie przewidzianym pod zabudowę Bloku nie znajdują się obiekty wpisane do rejestru zabytków.

Wszelkie niezinwentaryzowane uzbrojenie podziemne pozostałe na Terenie Budowy, w tym kable energetyczne powinny zostać usunięte przez Wykonawcę, po rozpoznaniu i wydaniu zgody przez Zamawiającego.

4.6. Charakterystyka podstawowych mediów

4.6.1. Paliwo referencyjne

Jako paliwo dla projektowanego bloku energetycznego przewiduje się jednorodną zrębkę drzewną o średniej wartości opałowej w stanie roboczym na poziomie 10,5 MJ/kg, gęstości nasypowej 150÷400 kg/ m^3 i średniej wilgotności w stanie roboczym 40%. Zrębka to rozdrobnione drewno w postaci włókien, dłuższych drobin, wiórów, rozdrobnionych kawałków. Paliwo takie dostarczane ma być od dostawców zewnętrznych w postaci gotowej, tj. w postaci drobin o pożądanych rozmiarach, nieprzekraczających 50mm x50mm x 80mm. Wilgotność zrębki drzewnej zależy od metod jej otrzymywania i warunków jej przechowywania. Może się ona wahać w szerokich granicach 20÷60%. Strumień paliwa niezbędny dla bieżącego maksymalnego zasilania kotła wynosi 17,5 Mg/h (33,5-120) m^3/h a średnio: 55,55 m^3/h - przy gęstości nasypowej średniej: 0,315Mg/m^3).

Należy przewidzieć możliwość zastosowania w 30% biomasy pochodzenia nieleśnego (agro) w postaci zrębki wierzby energetycznej. Udział biomasy agro będzie kształtowany tak aby średnioroczna wartość jego udziału nie była niższa od 10%.

Przewiduje się zastosowanie zrębki leśnej o następujących parametrach:

Granulacja:	max. [mm] 50x50x80	mm
Wartość opałowa:	8,0-12,5	MJ/kg
Gęstość nasypowa:	0,28-0,35	Mg/m^3
Zawartość wilgoci	<60	%
Zawartość popiołu	< 5,0	%
Zawartość węgla	51	% (wag.)
Zawartość siarki	0,02	% (wag.)
Zawartość azotu	0,1	% (wag.)
Zawartość wodoru	6,3	% (wag.)

Granulacja:	max. [mm] 50x50x80	mm
Zawartość chloru	0,01	% (wag.)
Zawartość fluoru	0,0023	% (wag.)
Zawartość potasu	0,4	% (wag.)
Zawartość fosforu	0,15	% (wag.)
Zawartość sodu	0,1	% (wag.)
Min. temp. mięknięcia popiołu	>1050	^{0}C

Przewiduje się zastosowanie biomasy AGRO o następujących parametrach:

Granulacja:	max. [mm] 50x50x80	mm
Wartość opałowa:	8,0-12,5	MJ/kg
Gęstość nasypowa:	0,28-0,35	Mg/m^3
Zawartość wilgoci	<60	%
Zawartość popiołu	< 5,0	%
Zawartość węgla	51	% (wag.)
Zawartość siarki	0,02	% (wag.)
Zawartość azotu	0,1	% (wag.)
Zawartość wodoru	6,3	% (wag.)
Zawartość chloru	0,01	% (wag.)
Zawartość fluoru	0,0023	% (wag.)
Zawartość potasu	0,4	% (wag.)
Zawartość fosforu	0,15	% (wag.)
Zawartość sodu	0,1	% (wag.)
Min. temp. mięknięcia popiołu	>1050	^{0}C

Podane wartości służą do wymiarowania i doboru elementów układu paliwowego, a Generalny Wykonawca zapewnia, że układ będzie zdolny do pracy w zakresie zmienności paliwa określonej na wstępie.

Paliwo rozpałkowe

Paliwem rozpałkowym dla kotła będzie olej opałowy lekki Ekoterm.

Tabela 5. Charakterystyka oleju opałowego lekkiego Ekoterm

Charakterystyka	Jednostka	Wartość projektowa	Zakres zmienności
Gęstość	kg/dm^3	0,836	0,823÷0,885
Temperatura krzepnięcia	^oC	-5	0 ÷ - 40
Lepkość w 38 ^oC	cP	2,9	2÷3,6
Wartość opałowa	kJ/kg	43,18	>42
Zawartość siarki	%	0,1	0,05÷0,1
Zawartość wodoru	%	12,9	11,8÷13,9
Zawartość węgla	%	86,9	86,1÷88,2

Instalacja oleju rozpałkowego z dwupłaszczowym zbiornikiem magazynowym oleju o pojemności minimum $V=20m^3$, pompami oleju (2x100%) oraz instalacją rurociągową (zasilanie i recyrkulacja) zostanie zlokalizowana w budynku głównym.

Wykonanie kompletnej instalacji paliwa rozpałkowego jest przedmiotem niniejszego Programu Funkcjonalno- Użytkowego. Z projektowanej instalacji zasilana będzie instalacja rozpałkowa kotła nowego Bloku. Wymagane parametry instalacji określi Wykonawca.

4.6.2. Woda dla uzupełniania obiegów technologicznych

Przewiduje się, że planowany blok energetyczny będzie wyposażony w stację demineralizacji wody dla potrzeb uzupełniania obiegu para-woda. Woda dla zasilania nowej SUW podawana będzie z istniejącej zmiękczalni (po wstępnej obróbce). Parametry wody przewidzianej do wykorzystania w projektowanej SUW ujęto w dokumentacji przetargowej w formie załącznika. W ramach zadania zostanie zrealizowany zbiornik wody zdemineralizowanej o pojemności 20 m3.

Przewiduje się, że maksymalny strumień uzupełniania nie przekroczy wartości 2 m3/h i SUW o takiej wydajności zbuduje Generalny Wykonawca w ramach kontraktu.

Dla uzupełniania pomocniczego układu wody chłodzącej zostanie wykorzystany kondensat uzdatniony odpływający z Układu Odzysku Ciepła ze spalin, w przypadku nadwyżki czynnik ten będzie kierowany do istniejącego zbiornika magazynowego wody zdekarbonizowanej lub do istniejącego układu uzupełniania sieci ciepłowniczej.

W sytuacji gdy blok biomasowy będzie pracował z odstawionym UOC woda do uzupełniania pomocniczego układu chłodzenia podawana będzie z istniejącego układu zmiękczania wody. Przewiduje się, że maksymalny strumień uzupełniania nie przekroczy wartości 5 m3/h.

4.6.3. Sprężone powietrze

Nie przewiduje się wykorzystania istniejącej sieci sprężonego powietrza. Na potrzeby nowego Bloku Wykonawca dostarczy instalacje produkcji i uzdatniania sprężonego powietrza wraz z układem rurociągów doprowadzających do poszczególnych punktów odbioru. Wymagania dotyczące nowej instalacji sprężonego powietrza podano w dalszych rozdziałach Programu Funkcjonalno – Użytkowego.

5. Wymagania Zamawiającego dotyczące rozwiązań technicznych

5.1. Główne założenia dla Bloku

Intencją Zamawiającego jest, aby projektowany Blok energetyczny był układem o wysokiej sprawności wytwarzania ciepła i energii elektrycznej. W Programie Funkcjonalno - Użytkowym przedstawiono i opisano przykładowe rozwiązania technologiczne dla nowego Bloku, które zostały wybrane na podstawie analiz techniczno - ekonomicznych wykonanych przez Zamawiającego. Zamawiający oczekuje, że rozwiązania technologiczne zaproponowane przez Wykonawcę nie będą innowacyjne, lecz sprawdzone w praktyce.

Oczekuje się, że rozwiązania i parametry techniczne zaproponowane przez Wykonawcę zapewnią wysoką sprawność i dyspozycyjność Bloku oraz będą zbliżone do wymagań Zamawiającego przedstawionych w Rozdziale 12 Gwarancje. Jeżeli w szczegółowych wymaganiach technicznych nie określono inaczej (jak np. w przypadku parametrów pary świeżej), Wykonawca może zaproponować rozwiązania wynikające z przeprowadzonej we własnym zakresie optymalizacji. Zaproponowane rozwiązania powinny jednak zapewnić nie gorszą od oczekiwań Zamawiającego moc przekazaną do wody sieciowej, sprawność

skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej oraz dyspozycyjność oferowanego Bloku. Proponowany schemat projektowanego układu cieplnego przedstawiono na rysunku stanowiącym załącznik do niniejszego PFU.

Zamawiający przewiduje zabudowę Bloku energetycznego o mocy elektrycznej do 12 MWe, i mocy cieplnej na poziomie 40 MWt złożonego z kotła parowego opalanego zrębką drzewną i zrębką AGRO oraz turbiny wraz z niezbędnymi instalacjami i urządzeniami pomocniczymi.

Przewiduje się następujący reżim pracy elektrociepłowni po wybudowaniu nowego Bloku:

Lato:

- moc w cieple na poziomie 40 MWt, parametry wody sieciowej 47,5/70°C,

Sezon grzewczy:

- moc w cieple na poziomie 40 MWt, parametry wody sieciowej wg tabeli temperatur,

Projektowany Blok będzie wyposażony we wszystkie instalacje pomocnicze, które umożliwią jego samodzielną pracę przez cały rok, a także współpracę z pozostałą infrastrukturą wytwórczą MEGATEM. Blok musi być wyposażony w urządzenia pomiarowo - rozliczeniowe energii elektrycznej i ciepła, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Blok jest przewidziany do całorocznej pracy. Uwzględniając jego rolę w systemie ciepłowniczym, Blok wraz z instalacjami pomocniczymi powinien się cechować wysoką dyspozycyjnością.

5.2. Elastyczność pracy Bloku

Zamawiający oczekuje, że oferowany Blok będzie mógł pracować w zakresie od 40-100% obciążenia znamionowego, co oznacza, że Blok będzie zdatny do pracy w warunkach podanego zakresu zmian obciążenia bez ograniczeń.

5.3. Nienormalne warunki eksploatacji

Wykonawca uwzględni w zaproponowanych rozwiązaniach następujące stany pracy Bloku:

- częściowy zrzut obciążenia kotła bez wyłączenia kotła,

- pełny zrzut obciążenia bez i z wyłączeniem kotła.

W przypadku konieczności zrzutu obciążenia należy założyć, że ciepło zostanie odebrane w układzie wody sieciowej przez podstawowy i ewentualnie szczytowy wymiennik ciepłowniczy.

Wykonawca opisze sposób przeciwdziałania niekorzystnym zjawiskom, jakie mogą w tym okresie wystąpić oraz poda niezbędny zakres działań personelu.

W szczególności należy opisać sposób i zakres działań związanych z:

- limitowaną czasowo eksploatacją turbiny z przeciążeniem,
- reakcją Bloku na takie zjawiska jak: zanik zasilania elektrycznego, awaryjne wypadnięcie turbozespołu i kotła, błędne zadziałanie dowolnego obwodu regulacyjnego,
- postojem w aspekcie utrzymywania Bloku w stanie gorącej rezerwy,
- podgrzewu turbiny, rurociągów i innych urządzeń dla dotrzymania wymaganych czasów Rozruchu z różnych stanów cieplnych,
- ochroną przed korozją (konserwacja postojowa).

5.4. Wpływ Bloku na środowisko

Blok powinien zostać zaprojektowany w taki sposób, aby spełnić wymagania ochrony środowiska określone w polskim prawie oraz w wymaganiach dyrektywy MCP. Emisje substancji szkodliwych, hałasu i pól elektromagnetycznych z Bloku nie będą powodować przekroczeń dopuszczalnych wartości. Obiekt powinien spełniać wymagania obowiązującego prawa w zakresie ochrony środowiska, a szczególnie niżej wymienionych ustaw i wynikających z nich aktów wykonawczych:

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. – Prawo Ochrony Środowiska (tekst jednolity z 2008r, Nr 25, poz. 150 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. o odpadach (tekst jednolity Dz. U. z 2007r. Nr 39, poz. 251 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. – Prawo Wodne (tekst jednolity Dz. U. z 2005r. Nr 239, poz. 2019 z późniejszymi zmianami),

- Ustawa z dnia 27 lipca 2001r. o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. Nr 100, poz. 1085 z późniejszymi zmianami),

oraz

- Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia pn „Budowa Bloku energetycznego zasilanego biomasą”

5.4.1. Emisja zanieczyszczeń

Blok powinien spełnić następujące standardy emisyjne w zakresie emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłu. Dopuszczalne emisje zanieczyszczeń w spalinach w warunkach umownych przy 6% O_2:

- SO_2 ≤ 200 mg/m^{3}u
- NO_x ≤ 300 mg/m^{3}u
- pył zawieszony ≤ 20 mg/m^{3}u

Dotrzymanie standardów emisji NO_x i pyłu jest wymogiem dla dostawcy kotła, który zastosuje odpowiednie środki i urządzenia do ich dotrzymania.

Dla dotrzymania w przyszłości spodziewanego zaostrzonego standardu emisji NO_x - 250 mg/m^{3}u należy na etapie projektowania kotła uwzględnić miejsce na instalację do wtórnej selektywnej redukcji NO_x (metodą SNCR), która wraz z metodami pierwotnymi pozwoli na dotrzymanie ww. standardów stężenia. Dotrzymanie standardów w zakresie emisji SO_2 bez instalacji do jej redukcji będzie możliwe, pod warunkiem spalania w kotle biomasy o niskiej zawartości siarki. Ewentualna budowa instalacji do redukcji emisji SO_2 nie wchodzi w zakres przedmiotu zadania objętego niniejszym Programem Funkcjonalno - Użytkowym. W ofercie Dostawca określi graniczną wartość siarki, która pozwoli na utrzymanie emisji ≤ 200 mg/m^{3}u

5.4.2. Hałas

Realizacja i eksploatacja nowego Obiektu wiązać się będzie z emisją hałasu do środowiska pochodzącego od pracujących urządzeń. W wyniku prowadzonej działalności będzie emitowany hałas związany z pracą urządzeń mechanicznych.

Głównymi źródłami hałasu będą:

- hałas ze środków transportu poruszających się po terenie zakładu (samochody ciężarowe i osobowe),
- hałas urządzeń instalacji (turbozespół, pompy, wentylatory, przenośniki itp.).

Dopuszczalne równoważne poziomy dźwięku ”A” z terenu Zakładu wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120, poz. 826) wynoszą: Dla terenów: zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego, zabudowy zagrodowej, rekreacyjno - wypoczynkowej, mieszkaniowo- usługowej:

- 55 dB w porze dnia (6^{00} - 22^{00}),
- 45 dB w porze nocy (22^{00} - 6^{00}).

Urządzenia nowego Obiektu będą tak zabezpieczone, że poziom emitowanego hałasu nie przekroczy wielkości wynikających z obowiązujących przepisów. Hałas powstający na terenie zakładu nie będzie przekraczać dopuszczalnych norm akustycznych na granicy działki. W tym celu zostaną zastosowane urządzenia o niskim poziomie akustycznym i zostaną zastosowane tłumiki, instalacje wyciszające na urządzeniach będących źródłem przekroczeń norm hałasu. Zgodnie z Decyzją o Uwarunkowaniach Środowiskowych przedsięwzięcia, prace budowlano-montażowe będą wykonywane tylko pomiędzy godz. 6^{00} - 22^{00}.

W celu wykonania pomiarów hałasu emitowanego do środowiska wyznaczono dwa punkty pomiarowe w terenie:

Lp.	Oznaczenie punktu pomiarowego	Wysokość punktu pomiarowego na poziomem terenu h (m)	Współrzędne geograficzne	
			szerokość (hdd°mm’ss.s”)	długość (hdd°mm’ss.s”)
1.	Punkt pomiarowy nr 1	4,0	N - 51°14’25,05”	E - 22°35’47,43”
2.	Punkt pomiarowy nr 2	4,0	N - 51°14’18,84”	E - 22°35’49,11”

5.4.3. Odpady

Wykonawca zagospodaruje wszystkie odpady, w tym niebezpieczne powstałe w trakcie Realizacji Obiektu zgodnie z wymaganiami przepisów ustawy z dnia 27.04.2001r. o odpadach/Dz.U. nr 62,poz. 628 z późn. zm./, Prawa ochrony Środowiska z dnia 27.04.2001r./ tekst jed. z 2006r. Dz.U nr 129,poz.902 z późn. zm/, Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14.02.2006r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów /Dz.U. nr 30, poz.213 z późn.zm/. Wykonawca, jako wytwórca odpadów, powinien zapewnić właściwe gospodarowanie odpadami wytwarzanymi w czasie realizacji i eksploatacji przedsięwzięcia, w tym minimalizować ich ilość, składać je selektywnie w wydzielonych miejscach, w warunkach zabezpieczających przedostaniem się do środowiska substancji szkodliwych oraz zapewnić ich sprawny odbiór lub ponowne wykorzystanie. Odpady niebezpieczne powinny być magazynowane w szczelnych pojemnikach, wykonanych z materiałów odpornych na działanie odpadów, a następnie przekazywane do utylizacji wyspecjalizowanym firmom. Odpady szczególnie niebezpieczne muszą być kodowane tzn. musi być nadany kod odpadowi zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 27.09.2001r. w sprawie katalogu odpadów.

5.4.4. Ścieki

Ścieki sanitarne i ścieki technologiczne z nowego Bloku odprowadzane będą do istniejącej kanalizacji na terenie elektrociepłowni. Ścieki technologiczne będą kierowane do instalacji odżużlania. Przewiduje się, że strumień ścieków technologicznych związanych z odsalaniem obiegu para-woda, odsalaniem pomocniczego obiegu chłodzenia, pracą SUW dla obiegu para-woda oraz odprowadzeniem szlamu z UOC nie przekroczy wartości 7 m3/h. W sytuacji braku możliwości odprowadzenia ścieków do układu odżużlania zostaną one odprowadzone, po uzyskaniu wymaganych parametrów do kanalizacji.

Jakość odprowadzanych ścieków powinna być zgodna z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie ścieki socjalno - bytowe z nowego budynku głównego Bloku energetycznego należy odprowadzać do wydzielonej, istniejącej na terenie zakładu kanalizacji i dalej do kolektora kanalizacji miejskiej.

Wody opadowe z terenu zakładu należy odprowadzać w sposób zgodny z warunkami, jakie należy spełniać przy wyprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi. Możliwe jest w tym zakresie wykorzystanie istniejącej infrastruktury MEGATEM (zbiornik retencyjny).

5.4.4.1. Serwis urządzeń

Wykonawca dostarczy urządzenia posiadające serwis na terenie Polski, komunikujący się po polsku i dostępny 24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu.

5.5. Wymagania dotyczące urządzeń i instalacji Bloku

5.5.1. Kocioł parowy

5.5.1.1. Dane techniczne

Podstawowym urządzeniem nowego Bloku będzie kocioł parowy fluidalny spalający biomasę w postaci zrębków drzewnych oraz zrębków z wierzby energetycznej. Parametry kotła parowego, którego zabudowa planowana jest w MEGATEM EC Lublin Sp. z o.o. przedstawi Oferent.

Zamawiający, ze względu na unifikację z istniejącą infrastrukturą nie dopuszcza innych poziomów parametrów pary świeżej i wody zasilającej niż określone w niniejszym PFU.

Rozwiązania układu technologicznego i konstrukcja kotła winne zapewniać jego bezpieczne odstawienie przy awarii pomp wody zasilającej lub braku zasilania elektrycznego.

Kocioł powinien umożliwić pracę ze zmiennym obciążeniem w zakresie 40-100% WMT

Przewidywany czas pracy kotła w roku - 8070 h.

Należy przewidzieć możliwość zastosowania w 10% (średniorocznie) i do 30% (okresowo) biomasy pochodzenia nieleśnego (agro) w postaci zrębki wierzby energetycznej.

Przewidziany do zabudowy kocioł z pęcherzykową warstwą fluidalną – BFB (ang.) bubbling fluidized bed, będzie produktem renomowanego i znanego na rynku dostawcy takich urządzeń i będzie posiadał wszelkie niezbędne certyfikaty i dopuszczenia. Kocioł będzie wyposażony we wszelkie niezbędne urządzenia gwarantujące poprawną pracę.

Kocioł wyposażony powinien być w rozpałkowe palniki olejowe, używane podczas rozruchu, a także w celu utrzymania pracy kotła przy silnie zaniżonych potrzebach, lub brakach paliwa podstawowego.

Zamawiający nie dopuszcza zastosowania kotła rusztowego, ani kotła fluidalnego CFB.

5.5.1.2. Produkcja pary

Kocioł powinien być trójciągowy. Komora paleniskowa otoczona będzie przez szczelne ekrany, z zespołem rur, w których powstaje mieszanka parowo-wodna, wznosząca się w obiegu naturalnym do walczaka. Dolna część ekranów osłonięta będzie cienką wymurówką, chroniącą rury przed erozją i umożliwiającą utrzymanie dostatecznej temperatury spalania (także niskokalorycznych mokrych paliw).

Walczak wyposażony będzie w cyklony i separatory, oddzielające parę kierowaną do przegrzewacza, od wody zawracanej rurami opadowymi do kolektorów zbiorczych ekranów i dyszowej płyty dennej. Odsoliny z walczaka poprzez rozprężacz ciśnieniowy i atmosferyczny (ze schładzaniem wtryskowym) kierowane będą do zbiornika wody surowej, a para z rozprężacza ciśnieniowego zawracana będzie do odgazowywacza.

Kocioł powinien być wyposażony w podgrzewacz wody. Podgrzewacz wody powinien być całkowicie odwadnialny. Konstrukcja podgrzewacza powinna zabezpieczać go przed powstaniem w nim pary, w każdych warunkach pracy kotła. Konfiguracja rur podgrzewacza wody powinna być tak zaprojektowana, aby umożliwiała zainstalowanie i łatwą wymianę zdmuchiwaczy sadzy. Obudowa podgrzewacza powinna być szczelna.

Walczak kotła będzie całkowicie odwadnialny. W jego dnach należy przewidzieć włazy umożliwiające dostęp do wnętrza. Walczak powinien być tak zaprojektowany, aby ilość spoin montażowych koniecznych do wykonania na budowie była zminimalizowana. Przegrzewacz będzie trójstopniowy, z wylotową częścią opromieniowaną, znajdującą się w komorze i częściami konwekcyjnymi umieszczonymi w drugim ciągu.

Temperatura pary będzie ograniczana przez regulowany wtrysk wody zasilającej, wprowadzanej przed drugi i trzeci stopień przegrzewacza. Para pobierana z przegrzewacza konwekcyjnego powinna zasilić także zespół parowych zdmuchiwaczy popiołu z powierzchni konwekcyjnych (przegrzewacza, podgrzewacza wody i podgrzewaczy powietrza). Przegrzewacze pary świeżej powinny być również całkowicie odwadnialne. Ich konstrukcja powinna zapewnić możliwość wymiany wszystkich rur przy minimalnym naruszeniu innych elementów ciśnieniowych kotła. Schładzacze wtryskowe powinny być zbudowane z tego samego materiału co rury kotłowe, do których są podłączone.

Układ regulacji temperatury pary świeżej należy zaprojektować tak, by w całym zakresie przewidywanej zmienności obciążenia możliwe było utrzymanie stałej wartości temperatury i ciśnienia pary na wylocie z kotła.

W zakresie przewidywanej zmienności wydajności znamionowej praca kotła powinna być zautomatyzowana, a uzyskiwana sprawność cieplna kotła powinna być wysoka.

5.5.1.3. Dostawa paliwa i piasku, odbiór popiołu

Układ dostawy paliwa wyposażony będzie w regulowane urządzenia wyładowcze, a leje także w urządzenia śluzowe i nadmuchowe (poprawiające rozpływ paliwa, chroniące przed wypływem spalin i przegrzaniem konstrukcji). Nośnik piaskowy gromadzony będzie w zbiorniku buforowym i w razie potrzeby pneumatycznie wprowadzany do złoża.

5.5.1.4. Układ sterowania kotła

Kocioł wyposażony będzie w układ automatycznego sterowania (współpracujący sieciowo z układem nadrzędnym Bloku). Układ będzie zabezpieczał kocioł przed uszkodzeniem (wyłączając dopływ paliwa i powietrza przy awariach głównych urządzeń i skrajnych zaburzeniach ciśnienia, temperatury pary, lub poziomu w walczaku), steruje procesem nagrzewania i wyłączania (z określoną szybkością zmian temperatury w walczaku, ciśnienia i wydajności), oraz kontroluje proces spalania i stabilizuje wydajność kotła / ciśnienie pary (poprzez regulację ilości wprowadzanego paliwa i powietrza).

W skład funkcji układu wchodzić będzie ponadto m.in. sterowanie parowymi wdmuchiwaczami popiołu, regulacja dopływu wody zasilającej (poziomu w walczaku), ograniczanie temperatury pary przegrzanej (przez wtryski wody zasilającej), stabilizacja ciśnienia spalin (za pomocą wentylatora wyciągowego), kontrola temperatury złoża (przez recyrkulację spalin i sterowanie odbiorem popiołu dennego spod komory), oraz podnoszenie temperatury wylotowej spalin (przez parowy podgrzew powietrza pierwotnego)

5.5.1.5. Układ zabezpieczenia kotła przed przekroczeniem ciśnienia dopuszczalnego

Układ powinien obejmować nie mniej niż:

- dwa zawory bezpieczeństwa
- rurociągi wydmuchowe z tłumikami hałasu.

Kocioł zabezpieczony powinien być dwoma zaworami bezpieczeństwa, umiejscowionymi za przegrzewaczem końcowym kotła. Para z zaworów bezpieczeństwa powinna być wydmuchiwana przez tłumik hałasu. Zawory powinny być tak umieszczone, by przepływ pary przez przegrzewacze był zapewniony w każdej sytuacji. Takie ustawienie zaworów umożliwia w pewnych sytuacjach ruchowych kotła uruchomienie jedynie jednego z dwóch zaworów bezpieczeństwa.

Odpowiednie sterowanie procesem spalania w kotle, armaturą regulacyjną turbiny (w normalnych warunkach stabilizującą ciśnienie), oraz układem rozruchowo - zrzutowym winna powodować, że aktywizacja zaworów bezpieczeństwa będzie występować niezwykle rzadko.

5.5.1.6. Układ rozruchowo-zrzutowy kotła fluidalnego

Układ powinien obejmować:

- zasuwę z napędem elektrycznym,
- zawór regulacyjny z napędem elektrycznym,
- instalację rurociągową z tłumikiem hałasu.

5.5.1.7. Układ konserwacji kotła

Wykonawca wyposaży kocioł we wszystkie niezbędne urządzenia, króćce, armatury i opomiarowanie umożliwiające przygotowanie i utrzymanie kotła w stanie suchej konserwacji w czasie postoju.

5.5.2. Turbozespół parowy

Przewiduje się zabudowę nowej turbiny parowej upustowo – kondensacyjnej z generatorem synchronicznym o następujących parametrach:

- przepływ pary zgody z założeniami Dostawcy dla dotrzymania wymaganych parametrów bloku,
- ciśnienie pary 67 bar (abs),
- temperatura pary 490 °C,
- moc elektryczna generatora do 12 000 kW,
- napięcie na zaciskach generatora 15 kV

Przewidziana do zabudowy turbina przeciwprężna będzie posiadała upust nieregulowany oraz wylot pary przeciwprężnej. Para z upustu zasilać będzie wymiennik ciepłowniczy szczytowy oraz odgazowywacz. Para wylotowa z turbiny kierowana będzie do podstawowego wymiennika ciepłowniczego. Chłodnice powietrza generatora i oleju turbinowego będą chłodzone wodą z obiegu pomocniczego.

Turbina parowa wraz z generatorem zabudowana będzie na wspólnej ramie i zainstalowana na poziomie ± 0,00m w Budynku Głównym w maszynowni. Turbina będzie dostarczona według normy EN 60045-1 dla turbin parowych. Wraz z turbozespołem dostarczone zostaną wszelkie elementy niezbędne do poprawnej pracy i bezpiecznej eksploatacji urządzenia. Będą to:

- Kompletna turbina parowa przeciwprężna;
- Kompletny generator (w zakresie dostawy do zacisków generatora) ze wzbudzeniem, regulatorem napięcia i układem chłodzenia;
- Układ zasilania parowego turbiny składający się z zaworów regulacyjnych i zabezpieczających (szybko odcinających);
- Układ pary uszczelniającej dławnice z urządzeniem umożliwiającym odprowadzenie oparów poza maszynownię oraz armaturą odcinającą;
- Automatycznie działający układ odwodnień turbiny wraz z kompletnym układem rurociągów i armatury;
- Kompletny system olejowy wraz z wszelkimi rurociągami i układem filtrującym – na odcinku od filtra do łożysk zastosować stal nierdzewną;
- Układ elektrohydraulicznej regulacji turbiny;
- Układ monitorowania zawierający oprzyrządowanie do nadzoru drganiowego (w tym pomiary specjalne) turbiny;
- Kompletny układ sterowania turbiną wraz z układem zabezpieczającym i archiwizacji parametrów turbozespołu, współpracujący z nadrzędnym systemem sterowania;
- Wyposażenie specjalne niezbędne do pracy, konserwacji i remontów;
- Izolacja termiczna;
- Izolacja akustyczna turbozespołu, jeżeli będzie konieczna w celu spełnienia przepisów BHP dotyczących hałasu w miejscu pracy obsługi turbozespołu;
- Komplet niezbędnych narzędzi specjalnych i elementów do demontażu i montażu turbiny i urządzeń pomocniczych;
- Układ konserwacji postojowej;

- Serwis pogwarancyjny z dostępnością części zapasowych – wykonywany na podstawie odrębnej umowy;
- Założenia dla projektowania fundamentów i instalacji związanych (opracowane w języku polskim) w branżach:
  - budowlanej – m.in. założenia dla fundamentu turbozespołu, wymiennika oraz innych dostarczanych urządzeń;
  - cieplno – mechanicznej (schematy, bilanse);
  - elektrycznej;
- Aparatury Kontrolno – Pomiarowej.

Wytyczne do projektu układu chłodzenia turbozespołu obejmujące m.in.:

- chłodzenie oleju,
- chłodzenie generatora;
- ewentualnie kondensator pary z dławnic,

Instrukcje eksploatacyjne:

- Turbozespołu – turbina, generator, urządzenia pomocnicze,
- AKPiA część systemowa – sterownik turbiny.

5.5.2.1. Wymagania dotyczące turbiny

Wykonawca dostarczy turbinę z układami pomocniczymi o następujących własnościach:

<u>Turbina:</u>

- Szybkoobrotowa turbina przeciwprężna z króćcami umożliwiającymi płukanie,
- Przekładnia zamontowana na zintegrowanej ramie fundamentowej,
- Wspólny system oleju smarnego dla turbiny, przekładni i generatora.
- Turbina parowa powinna być zaprojektowana do pracy z maksymalną sprawnością,
- Wymagana jest konstrukcja kadłuba, która umożliwi krótkie rozruchy i szybkie dostosowanie się do zmiany obciążeń.
- Wymagana jest taka konstrukcja wirnika turbiny, która zapewni stabilną pracę turbiny przy przewidywanych zmianach obciążenia i ewentualnych zakłóceniach eksploatacyjnych.

- Konstrukcja turbiny powinna dawać możliwość kontroli zamkniętych przestrzeni układu przepływowego bez konieczności otwierania kadłuba.
- Turbina powinna być zaprojektowana w sposób umożliwiający łatwy dostęp do podstawowych elementów w trakcie remontów oraz odtworzenie w prosty sposób cech konstrukcyjnych elementów i zespołów.
- Zawór szybkozamykający, układ zaworów regulacyjnych (Wymagana jest konstrukcja o najwyższej sprawności i pewności ruchowej. Zawory powinny być odporne na drgania i nie wywoływać hałasu).
- Izolacja termiczna - w dostawie turbozespołu,
- Komplet narzędzi specjalnych do demontażu i montażu turbiny i urządzeń pomocniczych (lista tych narzędzi powinna być dokładnie wyspecyfikowana w ofercie).
- Obracarka wału zabudowana na przekładni mocy z napędem elektrycznym i ręcznym napędem rezerwowym. Winna posiadać niezbędne zabezpieczenie przed obracaniem się wirnika bez smarowania łożysk. Obracarka powinna rozłączyć się automatycznie, kiedy prędkość obrotowa wału przekroczy prędkość obracarki.

Układ uszczelnień:

- Uszczelnienia w układzie przepływowym powinny mieć konstrukcję, która w remontach w sposób łatwy i prosty zapewni możliwość ich odtworzenia.
- Instalacja przygotowania pary zasilającej dławnice turbiny.
- Instalacja do odsysania oparów z dławnic oraz ich wyprowadzenia poza maszynownię wraz z wentylatorem (wentylatorami).
- Instalacja rurociągowa.
- Regulator ciśnienia pary uszczelniającej dławnice winien działać w całym zakresie eksploatacyjnym turbiny.

Układ odwodnień turbiny:

- rozprężacz odwodnień,
- instalacja rurociągowa wraz z armaturą.

Układ olejowy

- kompletny układ olejowy turbozespołu, zawierający następujące urządzenia i instalacje:
  - wspólny system oleju dla turbiny, przekładni i generatora (zbiornik oleju powinien pomieścić wszystkie strumienie oleju, powracające przy wyłączeniu turbozespołu),
  - główną, pomocniczą i awaryjną pompę olejową (wymagane jest, aby główna pompa olejowa była napędzana bezpośrednio z wału lub przekładni turbiny),
  - chłodnicę oleju (wymiennik olej – woda chłodząca)
  - instalację oleju regulacyjnego,
  - instalację oleju smarnego,
  - instalację oczyszczania oleju z filtrami pełnoprzepływowymi,
  - zawory regulacyjne temperatury oleju,
  - zawory bezpieczeństwa,
  - zawór kontroli ciśnienia oleju,
  - zawór kontroli ciśnienia oleju smarnego,
  - ręczny zawór obejściowy,
  - punkty poboru próbek oleju do badań okresowych,
  - spusty oleju.

Układ olejowy powinien być wyposażony w podwójne chłodnice oleju, wentylatory oparów ze zbiornika i filtr oddechowy zapewniający podciśnienie w zbiorniku. Zbiornik olejowy powinien być wykonany ze stali węglowej, armatura i osprzęt wykonane będą ze stali nierdzewnej klasy nie gorszej niż 18-8.

Układ zabezpieczeń:

- Układ zabezpieczeń zawierający m.in.:
  - zawory bezpieczeństwa lub membrany bezpieczeństwa,
  - elektroniczny system zabezpieczeń.
- Układ zabezpieczeń turbozespołu wyposażony w:
  - min. dwa czujniki do monitorowania posuwu osiowego łożyska oporowego turbiny,
  - min. dwa plus dwa czujniki do monitorowania wibracji turbiny,

  - min. dwa czujniki do monitorowania wibracji łożysk wolnobieżnego wału przekładni przy generatorze (bezwzględne),
  - min. jeden plus jeden czujnik do monitorowania wibracji łożysk generatora (bezwzględne)
  - czujniki temperatury łożysk turbiny, przekładni i generatora oraz czujniki obrotów,
- zabezpieczenia turbiny przed:
  - nadmiernym wzrostem prędkości obrotowej;
  - nadmiernym spadkiem ciśnienia smarującego łożyska;
  - wzrostem ciśnienia pary przy wylocie z turbiny.

Układ chłodzenia:

Układ chłodzenia powinien zapewnić chłodzenie:

- oleju;
- generatora,
- kondensatora pary z dławnic jeśli Dostawca nie przewiduje odbioru ciepła za pośrednictwem kondensatu odpływającego z podstawowego wymiennika ciepłowniczego (ze względu na wysoką temperaturę wody sieciowej na dopływie do bloku),

Układ chłodzenia generatora składać się winien z chłodnicy powietrze gorące-woda chłodząca, która będzie zabudowana na generatorze wraz z niezbędnym opomiarowaniem.

AKPiA

Turbozespół winien być wyposażony m. in. w aparaturę umożliwiającą nieprzerwaną kontrolę i monitoring w czasie rzeczywistym sterowników (zainstalowane sterowniki winny być zsynchronizowane):

- ciśnienia pary za stopniem regulacyjnym;
- ciśnienia (podciśnienia) pary na króćcu wylotowym;
- ciśnienia, temperatury pary przy wlocie do turbiny;
- temperatury stopów łożyskowych;
- poziomu oleju w głównym zbiorniku olejowym;

- ciśnienia oleju smarującego i regulacyjnego;
- prędkości obrotowej wirnika.

Podstawową funkcją systemu AKPiA będzie autonomiczne sterowanie i nadzór nad pracą turbozespołu pod względem technologicznym. Układ sterowania winien zapewnić sterowanie z pozycji stacji operatorskich układu nadrzędnego. System winien zapewnić zdalne sterowanie turbozespołem – rozruch, pracę, odstawienie. System regulacji zabezpieczeń turbiny będzie podstawą do sterowania generatorem.

W drugim przypadku głównym zadaniem automatyki jest właściwe utrzymywanie częstotliwości przy zmieniającym się obciążeniu sieci wydzielonej. Następuje to poprzez odpowiednie oddziaływanie na EHR jak i na układ wzbudzenia.

Układ AKPiA winien zapewnić alarm, a w razie konieczności wyłączenie turbozespołu w następujących przypadkach:

- zwyżki obrotów – układ potrójny, z logiką wyboru 2 z 3,
- niewłaściwych parametrów pary świeżej,
- zbyt niskiego ciśnienia oleju w układzie;
- zbyt wysokiej temperatury oleju w układzie;
- przekroczenia maksymalnej różnicy ciśnień na filtrze olejowym;
- zadziałania zabezpieczeń generatora.

Układ powinien być wyposażony w pomiary temperatur zdalnych / Termometry rezystancyjne Pt 100 lub termopary na instalacji:

- wlot pary - termopary;
- wylot pary;
- powietrze zimne;
- powietrze gorące.

Kable z czujników temperatur powinny być wprowadzone do skrzynek zaciskowych.

W skrzynkach powinny być zabudowane listwowe przetworniki temperatury DT/ 4…20mA lub pomiary temperatury podłączone do kart W/W. Skrzynki muszą być wyposażone w dławiki do wyprowadzenia kabli do systemu sterowania.

Układ AKPiA będzie zawierał niezbędne układy do określenia pomiarów gwarancyjnych turbozespołu.

Dostawca Turbozespołu dostarczy założenia do dalszego projektowania układu nadrzędnego.

Układ Elektrohydraulicznej Regulacji Turbiny (EHR)

W przewidywanym rozwiązaniu w skład układu będą wchodziły podsystemy:

- kompletny system regulacji turbiny parowej,
- kompletny system zabezpieczeń turbiny parowej.

Ponadto układ elektrohydraulicznej regulacji i zabezpieczeń turbozespołu będzie umożliwiał:

- prowadzenie automatycznego rozruchu turbozespołu przy pełnej kontroli różnego rodzaju ograniczeń;
- włączenie regulacji mocy i częstotliwości;
- ingerencję regulatora systemowego (centralnego);
- pełną koordynację pracy turbozespołu;
- zmiany zakresu proporcjonalności regulatora prędkości kątowej;
- dużą elastyczność w dopasowaniu się do zróżnicowanej eksploatacji;
- znaczną szybkość regulacji (krótki czas przebiegu sygnału między regulatorem, a organami wykonawczymi, krótki czas zamykania zaworów).

Układ regulacji i zabezpieczeń będzie w pełni spełniał swoje funkcje w następujących przypadkach:

a) w czasie stanu normalnej eksploatacji:

- rozruch,
- bieg luzem,
- synchronizacja,
- praca dla zadanego wykresu obciążeń;

b) w stanach szczególnych:

- regulacja ciśnienia pary świeżej,
- wyłączenie turbiny,
- przestawienie układu regulacji na sterowanie ręczne;

c) sprawdzenie układu regulacji i zabezpieczeń:

- nadmierne przekroczenie liczby obrotów,
- praca symulowana w całym możliwym zakresie.

Ww. układ będzie umożliwiał prowadzenie automatycznego rozruchu turbozespołu przy pełnej kontroli ograniczeń.

Ww. systemy mają być zabudowane w kompletnej szafie sterowniczej.

Do komunikacji z projektowanym sterującym systemem nadrzędnym SCADA zastosować należy interfejs szeregowy typu RS 485.

Do regulacji i zabezpieczeń turbiny parowej będzie zastosowany mikroprocesorowy system PLC - który przeznaczony jest do sterowania urządzeń parowych turbiny, składający się z osobnych hardwareowych podsystemów z indywidualnymi procesorami.

<u>System monitorowania i diagnostyki pomiarów specjalnych:</u>

W zakres systemu pomiarów specjalnych powinny wchodzić:

- czujniki dla pomiarów specjalnych
- przetworniki dla ww. pomiarów
- skrzynki zaciskowe lokalne
- kable sygnałowe od czujników albo przetworników do skrzynek zaciskowych
- monitory zabudowane w kasecie, w szafce.

<u>Opomiarowanie obiektowe – opomiarowanie urządzeń pomocniczych:</u>

a) układ olejowy:

Kompletne stanowisko oleju wyposażone w aparaturę pomiarową lokalną, zdalną, sterowniczą i do zabezpieczeń. Pomiary takie jak:

- miejscowe i zdalne pomiary ciśnień,
- miejscowe i zdalne pomiary temperatur,
- zdalne pomiary poziomu.

5.5.3. Instalacja pary świeżej

Układ rurociągów pary świeżej dostarczy parę świeżą z kotła do turbozespołu parowego. Parametry pary świeżej w projektowanym bloku energetycznym przedstawiają się następująco:

- ciśnienie pary świeżej 67 bar (a),
- temperatura pary świeżej 490 °C
- entalpia pary świeżej 3390 kJ/kg

Rurociągi pary świeżej zostaną wykonane ze stali nie gorszej niż 13CrMo4-5 o średnicy nie mniejszej niż DN150.

Zamawiający, ze względów technologicznych (unifikacji urządzeń i armatur, możliwości przyszłego połączenia układów bloku nr1 i bloku biomasowego po stronie parowej), nie dopuszcza innych parametrów pary świeżej, niż wymienione powyżej.

5.5.4. Układ rozruchowo – zrzutowy

Zadaniem układu rozruchowo-zrzutowego będzie zabezpieczenie urządzeń wchodzących w skład instalacji w czasie rozruchu instalacji lub w sytuacjach awaryjnych mogących wystąpić w czasie normalnej pracy instalacji.

Dla rozruchu bloku bimasowego, podczas pracy bloku nr1 (węglowego) bądź dla wykonania operacji odwrotnej, przewiduje się wykonanie po stronie pary niskoprężnej połączenia pomiędzy instalacjami. Planowane połączenie pozwoli na podanie pary dla stacji odgazowania nowego bloku z istniejącej infrastruktury bądź skierowanie czynnika z bloku biomasowego do istniejących instalacji odgazowania wody zasilającej.

5.5.5. Układ pary upustowej

Turbina parowa wyposażona będzie w upust, z którego para kierowana będzie do szczytowego wymiennika ciepłowniczego. Możliwe jest również zasilenie wymiennika ciepłowniczego szczytowego poprzez kolektor pary upustowej poprzez układ rozruchowo-zrzutowy. Z upustu turbiny zasilany będzie również odgazowywacz.

Parametry pary w upuście nieregulowanym turbiny będą następujące:

- ciśnienie pary upustowej 3-5 bar (a)
- przepływ pary upustowej (maksymalny) 25 Mg/h
- temperatura pary upustowej do 200 ºC

Rurociągi wykonane zostaną ze stali nie gorszej niż P265GH.

5.5.6. Układ wody zasilającej

Układ wody zasilającej kocioł parowy obejmuje:

- zbiornik wody zasilającej o pojemności min. 38 m^3
- odgazowywacz termiczny o wydajności odgazowania wody do 60 m^3,
- pompa wody zasilającej 2szt. (1+100% rezerwy) z regulacją prędkości obrotowej za pomocą falownika
- rurociągi wraz z armaturą.
- kolumna odgazowania, usytuowana na zbiorniku wody zasilającej, będzie miała za zadanie eliminację tlenu, dwutlenku węgla i innych gazów z wody zasilającej. Do kolumny odgazowania dopływał będzie kondensat z układów technologicznych, woda zdemineralizowana ze stacji uzdatniania wody oraz para, pobierana z upustu turbiny, odpowiedzialna za proces wytrącania gazów z wody. Opary powstające podczas pracy kolumny odgazowania kierowane są otwartym rurociągiem wydmuchowym do atmosfery.

Zbiornik wody zasilającej wraz z usytuowaną na nim kolumną odgazowania zlokalizowane są w nawie odgazowywacza, na poziomie 13,60 m.

Ze zbiornika wody zasilającej czynnik o temperaturze 105 ^{o}C podawany będzie do króćców ssących pomp wody zasilającej zabudowanych na poziomie ±0,00 m w nawie technologicznej.

UWAGA: Zamawiający dopuszcza alternatywne rozwiązania stacji odgazowania przy założeniu utrzymania wymaganych parametrów procesu.

Parametry wody zasilającej w rurociągach na ssaniu pomp zasilających zakłada się następująco:

- ciśnienie wody zasilającej 1,3 bar
- temperatura wody zasilającej 105 ^{o}C

5.5.7. Instalacja kondensatu

Kondensat odpływający z wymienników ciepłowniczych – podstawowego oraz (w przypadku jego wykorzystania) szczytowego, będzie kierowany do stacji odgazowania. Kondensat z wymiennika szczytowego powinien być kierowany do podgrzewacza podstawowego.

Przewiduje się zabudowę 2 szt. pomp kondensatu – 1 + 100% rezerwy, które zapewnią doprowadzenie czynnika do stacji odgazowania.

5.5.8. Instalacja odwodnień, spustów, odsolin i odmulin

Układ technologiczny zostanie wyposażony w instalację odwodnień, spustów, odsolin i odmulin. Podstawowym zadaniem układu jest niedopuszczenie do nieuzasadnionych strat wody. Szczegółowe rozwiązania zaproponuje Wykonawca.

5.5.9. Układ ciepłowniczy bloku

Ciepło wyprodukowane w nowym bloku energetycznym przekazywane będzie do istniejącej sieci ciepłowniczej.

Podgrzew wody sieciowej realizowany będzie w Układzie Odzysku Ciepła ze spalin (1 stopień podgrzewania wody sieciowej), wymienniku ciepłowniczym podstawowym zasilanym parą z wylotu turbiny parowej (2 stopień podgrzewania wody sieciowej), oraz wymienniku ciepłowniczym szczytowym zasilanym parą z upustu turbiny parowej (3 stopień podgrzewania wody sieciowej).

Układ wody sieciowej składał się będzie z:

- Układu Odzysku Ciepła (co najmniej 5 MWt),
- Podstawowego wymiennika ciepłowniczego (35 MWt),
- Szczytowego wymiennika ciepłowniczego (15 MWt)

Dla układu wytwarzania ciepła w infrastrukturze nowego bloku należy przewidzieć układ odzysku ciepła obejmujący quench i skraplacz oraz wyspecyfikowane powyżej wymienniki, które po stronie gorącej zasilane będą parą, a po stronie zimnej wodą sieciową. Konstrukcja wymienników ciepła para-woda będzie pozwalała na dochłodzenie kondensatu co najmniej 10°C poniżej linii nasycenia.

- Pomp przewałowych bloku (2 szt.- 2x100%),
- Pompy wody sieciowej (zabudowa w istniejącej pompowni wody sieciowej w ramach niniejszego zadania)
- Rurociągów wody sieciowej.

Dla pokonania oporów sieci oraz dla zapewnienia odpowiedniego ciśnienia dyspozycyjnego zastosowana zostanie i zabudowana w istniejącej pompowni pompa wody sieciowej o poniższych parametrach:

- Wydajność robocza 1 400 m^3/h
- Ciśnienie robocze 120 mH2O
- Ilość 1 szt.
- Pompa posiadać będzie regulację prędkości obrotowej za pomocą falownika.

Dla pokonania oporów przepływu wody sieciowej przez blok biomasowy zabudowane zostaną pompy przewałowe o poniższych parametrach:

- Wydajność robocza 800 m^3/h
- Ciśnienie robocze 40 mH2O
- Ilość 2 szt.
- Ciśnienie na ssaniu max 1,2 MPa (abs)
- Pompa posiadać będą regulację prędkości obrotowej za pomocą falownika.

5.5.10. Układ odzysku ciepła (UOC)

WYKONAWCA zrealizuje kompletny układ odzysku ciepła z kondensacji spalin zgodnie z niżej opisaną technologią:

Z wentylatora wyciągowego za systemem oczyszczania spalin kotła spaliny kierowane będą do układu wstępnego kondycjonowania spalin montowanego przed skraplaczem. Urządzenie to ma za zadanie redukcję zapylenia, wypłukania kwaśnych związków i metali ciężkich, oraz sprowadzenia temperatury spalin do mokrego punktu rosy. Ww. urządzenie pełni też funkcję zabezpieczenia skraplacza przed korozją w przypadku awarii układu oczyszczania spalin i wykonać jako zbiornik z tworzywa sztucznego wzmacnianego szkłem, z wyposażeniem w system przepłukiwania spalin. Dysze wykonać z materiałów odpornych na wysoką temperaturę, korozję i erozję. Koncentrat z ww. urządzenia będzie zagospodarowany w instalacji ciepłowni.

Wstępnie oczyszczone spaliny trafiają do skraplacza. Skraplacz powinien zostać wykonany jako przeponowy, płaszczowo-rurowy wymiennik ciepła.

Należy dostosować średnice, liczbę, rozstaw i długości rur w celu optymalizacji konstrukcji pod względem maksymalnej wydajności przy zachowaniu niskiego spadku ciśnienia zarówno po stronie spalin jak i czynnika chłodzącego.

WYKONAWCA zastosuje odpowiedni system utrzymujący stałe zraszanie po stronie spalin w celu utrzymania górnej dennicy w czystości i zapobiegający zatykaniu rur. Wszystkie elementy konstrukcji będące w bezpośrednim kontakcie ze spalinami wykonane zostaną z wysokiej jakości stali nierdzewnej nie gorszej niż typu duplex 1.4462 (wg. EN).

W przypadku posadowienia skraplacza na zewnątrz, zbiornik z kondensatem w dolnej części skraplacza podczas przestojów lub niskich temperatur musi być podgrzewany i/lub zabudowany.

Spaliny za skraplaczem niosą ze sobą dużą ilość kropel. Układ odzysku musi być wyposażony w odkraplacze.

Układ odzysku musi zostać wyposażony w „by-pass”. By-pass umożliwiać powinien normalną pracę ciepłowni w przypadku konieczności odstawienia z ruchu któregoś z elementów układu odzysku.

Układ odzysku powinien zostać wyposażony dodatkowo w system oczyszczania skroplin, wykorzystujący technologię oczyszczania przy pomocy membran. Wykorzystując odpowiednie zestawienie modułów należy uzyskać stopień oczyszczenia skroplin umożliwiający ich wykorzystanie do uzupełnienia sieci ciepłowniczej (spełnienie wymagań odpowiedniej normy dla wody uzupełniającej sieć ciepłowniczą).

Układ składać się musi co najmniej z:

- Urządzenia wstępnego kondycjonowania spalin,
- Skraplacza,
- Systemu oczyszczania kondensatu,
- Kanałów i klap spalin:
  - Kanały spalin przed UOC ze stali węglowej;
  - Kanały spalin łączące elementy instalacji;
  - Kanały spalin za UOC ze stali nie gorszej niż typu duplex 1.44.62 (wg. EN);
  - Podwójna, uszczelniana powietrzem klapa spalin ze stali węglowej (przed UOC);
  - Podwójna, uszczelniana powietrzem klapa spalin ze stali nie gorszej niż typu duplex 1.4462 (wg. EN) (bypass);
  - Podwójna, uszczelniana powietrzem klapa spalin ze stali nierdzewnej nie gorszej niż typu duplex 1.4462 (wg. EN) (za UOC);
- Sieć cieplna
  - zawory automatycznego odpowietrzania oraz bezpieczeństwa;
  - rurociągi, armatura, układ pompowy (jeżeli konieczny) dla połączenia z wodą sieciową ciepłowniczą;
  - układ pomiaru ciepła w UOC,
- Chemikalia
  - prysznic i myjka do oczu;
  - zbiornik ługu sodowego z osprzętem 5 m^3;
  - stanowisko - rozładunku ługu;
- instalacja elektryczna i automatyki
  - kompletna instalacja elektryczna od (włącznie z) lokalnej rozdzielni 0,4kV;
  - kompletna instalacja automatyki od (włącznie z) lokalnej szafy sterowniczej wyposażonej w moduł komunikacyjny z głównym SYSTEM STEROWANIA;

- Fundamenty i budynek, w którym można usytuować układ oczyszczania kondensatu,
- Stacja przygotowania sprężonego powietrza do celów automatyki.
- Instalacja kabli grzejnych w przypadku ustawienia urządzenia wstępnego kondycjonowania spalin i skraplacza na zewnątrz.

Wymagania dotyczące układu UOC:

Ilość odzyskanego ciepła dla parametrów jak niżej będzie równa lub większa od 5,0 MWt. Przy założeniu:

- Przepływ spalin dla znamionowego obciążenia kotła — poda Wykonawca
- Temperatura spalin na wlocie/wylocie — 140°C/55°C
- Wilgoć w paliwie — 30 %
- Przepływ wody sieciowej — 500 t/h
- Temperatura wody sieciowej — 47,5°C

W przypadku innych parametrów zastosowane będą krzywe korekcyjne dostarczone przez WYKONAWCĘ.

- Spadek ciśnienia po stronie spalin na UOC będzie równy lub niższy niż 2 kPa.
- Spadek ciśnienia po stronie wody sieciowej na skraplaczu będzie równy lub niższy niż 150 kPa.
- Emisje do powietrza będą równe lub niższe od wartości przed układem kondensacji spalin.
- Parametry kondensatu z UOC po oczyszczaniu spełniać będą co najmniej wymagania zawarte poniżej

Parametr	**Wartość maksymalna**
Zawiesina	5 mg/l
ChZT O_2	10 mg/l
Chlorki Cl^-	5 mg/l
Siarczany SO_4^{2-}	5 mg/l

Parametr	Wartość maksymalna
Sód Na^+	10 mg/l
pH	6,0-7,5
Temperatura	40ºC
Przewodność	100 μS/cm
Jon amonowy NH_4^+	ca. 80% redukcji strumienia NH_4 jaki wynika z poślizgu amoniaku w układzie SNCR lub ze spalanego paliwa. Wartość zależna od podanej zawartości wejściowej mierzonej w spalinach

5.5.11. Układ przygotowania wody, układ uzupełniania wody bloku energetycznego i ścieki technologiczne

5.5.11.1. Zapotrzebowanie na wody uzdatnione

Wykonawca określi zapotrzebowanie na wody uzupełniające do obiegu para-woda oraz pomocniczego układu chłodzenia.

Z przewidywanego zakresu inwestycji wstępnie szacuje się zapotrzebowanie na wody uzupełniające:

- obieg parowo-wodny z turbiną - Q= do 2 t/h
- pomocniczy obieg chłodzący zamknięty z chłodnią wentylatorową - Q= do 5 t/h

Strumienie wody do uzupełniania obiegów na podanym poziomie zapewni Zamawiający.

5.5.11.2. Wymagania jakościowe dla wód uzdatnionych

<u>Obieg chłodzący zamknięty z chłodnią wentylatorową</u>

Woda w pomocniczym obiegu chłodzącym będzie uzupełniana oczyszczonym kondensatem z UOC bądź wodą zdekarbonizowaną (zmiękczoną) z istniejącej stacji uzdatniania wody.

Woda krążąca w obiegu będzie korygowana chemicznie przez dozowanie antyskalantów, biocydu, biodyspergatorów i środków korygujących odczyn pH. Wstępnie przewiduje się

eksploatację obiegu ze współczynnikiem zatężenia K nie mniejszym niż 3. Jakość wody krążącej w obiegu będzie regulowana wielkością strumienia odsalającego.

Zamawiający dopuszcza zastosowanie chłodni suchej dla ograniczenia zapotrzebowania na wodę uzupełniającą oraz minimalizacji korekcji czynnika. W przypadku zastosowania chłodni suchej Wykonawca zagwarantuje dotrzymanie parametrów bloku w pełnym zakresie temperatur zewnętrznych występujących w Lublinie.

Obieg parowo-wodny z turbiną

Woda do napełniania i uzupełniania strat w obiegu parowo-wodnym będzie spełniać ostrzejsze z wymagań określonych w :

- normie PN-EN 12952-12 „Kotły wodnorurkowe i urządzenia pomocnicze. Część 12: Wymagania dotyczące jakości wody zasilającej i kotłowej”
- wytycznych VGB-S-010-T-00; 2011-12 „VGB-Standard. Speisewasser, Kesselwasser und Dampfqualitaet fuer Kraftwerke/ Industriekraftwerke (lub VGB-R 450 L)
- wymaganiach jakościowych określonych przez standardowego dostawcę kotła przedstawionych w poniższej tabeli:

Lp	Wyszczególnienie	Jednostka	Wartość	Uwagi
1	Odczyn pH w temp. 25ºC	-	8,9-9,1	
2	Przewodność kationowa w temp 25ºC	µS/cm	< 0,1	
3	Zawartość tlenu (O_2)	µg/kg	< 5	
4	Zawartość krzemionki (SiO_2)	µg/kg	< 5	
5	Zawartość żelaza (Fe)	mg/l	< 0,020	
6	Zawartość miedzi (Cu)	µg/kg	< 10	
7	Zawartość olejów, mułu i piany	nie wyznaczalna		

Dla projektowanego obiegu przewiduje się zastosowanie wody zdemineralizowanej z SUW o wydajności 2 t/h, która zostanie zrealizowana przez Wykonawcę. Woda do przygotowania w w/w stacji zostanie doprowadzona, po wstępnej obróbce (zmiękczaniu) z istneijacego układu technologicznego. W ramach realizacji zadania zostanie zabudowany zbiornik magazynowy wody zdemineralizowanej o pojemności 20 m3.

Woda zasilająca i woda kotłowa będą korygowane chemicznie. Sposób korekcji oraz zabudowa instalacji dozowania środków korygujących powinny być ujęte w zakresie dostawy kotła.

Wykonawca dostarczy stanowisko korekcji wody w obiegu wodno-parowym wyposażone min. w:

- zbiorniki czynników korygujących,
- pompy wraz z armaturą,
- rurociągi dozowania chemikaliów do układu wodno-parowego Bloku,
- kompletne układy AKPiA, kompatybilne z układem nadrzędnym, zapewniające automatyczne dawkowanie czynników, w oparciu o aktualne wyniki ciągłych pomiarów fizyko-chemicznych.

5.5.11.3. Stacja uzdatniania wody

Wykonawca w ramach zadania wybuduje stację uzdatniania wody (SUW) o wydajności zabezpieczającej uzupełnianie obiegu para-woda lecz nie mniejszej niż 2t/h. Woda do uzdatniania zostanie pobrana z istniejącej zmiękczalni.

Wykonawca w ramach budowy Układu Odzysku Ciepła ze spalin wybuduje stację oczyszczania kondensatu. Jakość uzdatnionego kondensatu pozwoli na jego kierowanie do istniejącego układu uzupełniania ubytków wody w sieci ciepłowniczej bądź uzupełnianie strat w pomocniczym układzie chłodzenia. W przypadku nadwyżki produkcji wody w UOC uzdatniony kondensat zostanie skierowany do istniejących zbiorników magazynowych EC MEGATEM.

5.5.11.4. Gospodarka ściekami technologicznymi

Wykonawca określi założenia gospodarki ściekami wytwarzanymi podczas pracy bloku.

5.5.12. Układ poboru próbek

Wykonawca dostarczy kompletny układ do poboru próbek czynników z instalacji w maszynowni i kotłowni, umożliwiający ręczny pobór próbek do badań laboratoryjnych oraz ciągły pomiar pH, przewodności, zawartości tlenu, sodu, krzemionki, itp.,

Instalacja próbopobieraków obejmować będzie między innymi:

- sondy na urządzeniach i rurociągach maszynowni i kotłowni,
- rurki próbek pary i wody od sond do chłodniczek,
- stanowisko próbopobieraków obejmujące:
  - chłodniczki wraz z armaturą,
  - układ wody chłodzącej chłodniczki,
  - układ odprowadzania kondensatu,
  - układ przedmuchiwania chłodniczek.

Przewiduje się jedno stanowisko próbopobieraków z części kotłowej i maszynowej Bloku, Wykonawca dostarczy stanowisko próbopobieraków z aparaturą AKPiA (analizatorami).

5.5.13. Gospodarka biomasą

W ramach projektowanej inwestycji budowy bloku energetycznego zostanie też wybudowany układ odbioru, magazynowania i przygotowania paliwa dla nowego kotła. Projektowany układ energetyczny będzie pracował przez 8070 godzin (336dni) w roku, co oznacza postój instalacji związany z planowanymi przeglądami, pracami konserwacyjnymi, remontami oraz nieplanowanymi sytuacjami awaryjnymi przez 29 dni w roku.

Rozładunek biomasy z pociągów leży po stronie Zamawiającego. Granicą dostaw po stronie paliwa jest plac magazynowy biomasy, który zostanie wyodrębniony poprzez podział istniejącego placu magazynowego węgla. Rolą Wykonawcy będzie przygotowanie powierzchni placu do składowania biomasy oraz jej transportu za pomocą ładowarek na drodze od magazynu do składów zmianowych (zrębki leśnej i zrębki „agro”) w postaci ruchomych podłóg.

Zamawiający wymaga wykonania rozdzielenia istniejącego magazynu węgla od magazynu biomasy w taki sposób, aby nie było możliwe mieszanie się tych paliw.

5.5.13.1. Specyfikacja fizykochemiczna biomasy

Parametr	Oznaczenie wg PN-EN 14961-1	Jednostka	Parametry graniczne		
Źródło pochodzenia (klasyfikacja)	1.1		Drewno z lasów		
	1.2.1		Produkty i pozostałości z przemysłu drzewnego nie poddane obróbce chemicznej		
Wymiary (P)	P63	Procentowy udział masowy [w-%]	Główna frakcja (min. 75 w-%)	Drobna frakcja, (w-%) (<3,15 mm)	Gruboziarnista frakcja, (w-%), maks. Wymiar ziarna
		mm	8≤P≤63	≤25%	≤5% >63 maks. 3,5 % > 100 Wszystkie<100
Wilgoć (stan roboczy)	M20, M25, M30, M35, M40, M45, M50, M55	w-%	≤55%		
Popiół (stan roboczy)	A0.5, A0.7, A1.5, A2.0, A3.0	w-%	≤3%		
Gęstość nasypowa (stan roboczy)	BD250, BD300, BD350, BD400, BD450, BD450+	kg/m^3	≥270		
Wartość opałowa (stan roboczy)	Q	MJ/kg	12,5≥Q≥7,5		
Parametr kontraktowy			10,5		
Azot (stan suchy)	N0.3, N0.5, N1.0	w-%	≤0,5%		
Chlor (stan suchy)	Cl0.02, Cl0.03,Cl0.07	w-%	≤0,05%		
Siarka (stan suchy)		w-%	≤0,10%		

Należy przewidzieć możliwość zastosowania do 30% biomasy pochodzenia nieleśnego (agro) w postaci zrębki wierzby energetycznej.

5.5.13.2. Założenia wyjściowe.

1. Kocioł biomasowy będzie opalany zakupioną gotową (ze względu na granulację) zrębką drzewną. Przewiduje się zastosowanie od 0 od 30% paliwa pochodzenia nieleśnego (agro) w postaci zrębki wierzby energetycznej. Zgodnie z wymogami udział biomasy agro nie może być mniejszy niż 10% wagowo.

3. Kocioł dostarczony zostanie z wszystkimi niezbędnymi zlokalizowanymi poniżej wlotu do przykotłowego zbiornika biomasy urządzeniami (w tym z urządzeniami do magazynowania i dozowania zrębki do kotła).

4. Dostawy zrębki realizowane będą od producentów transportem kolejowym i transportem samochodowym. Przewidywany udział procentowy dostaw samochodowych i kolejowych to odpowiednio 30% i 100%.

5. Dowozy samochodowe biomasy mogą się odbywać w razie potrzeby przez 6 dni w tygodniu na dwie zmiany.

6. Nie ma przeciwwskazań aby dostawy kolejowe biomasy realizowano również w niedziele zatem przez 7 dni w tygodniu.

7. Zapas biomasy na składowisku EC powinien zabezpieczać pracę kotła przez okres co najmniej 5 dni.

5.5.14. Rozładunek biomasy

Projektowaną lokalizację instalacji magazynowania i transportu biomasy pokazano na planie sytuacyjnym dołączonym do PFU.

5.5.14.1. Rozładunek i transport na składowisko biomasy z dostaw samochodowych

Założono, że dostawy zrębków dokonywane będą w 30% samochodami z naczepami lub przyczepami samowyładowczymi o pojemności skrzyń ładunkowych od 40 m^3 do 90 m^3. Samochody przed rozładunkiem i po rozładunku, ważone będą na nowej wadze samochodowej. Zabudowę nowej wagi przewiduje się w miejscu wagi istniejącej. W układzie

podawania biomasy będzie zlokalizowany węzeł separacji złomu i przesiewania, co zostało opisane w punkcie nr. 5.5.16.2 PFU.

Paliwo biomasowe pochodzenia nieleśnego (agro) dostarczane będzie wyłącznie transportem samochodowym na odrębne składowisko zlokalizowane obok składowiska zrębki drzewnej.

5.5.14.2. Dostawy kolejowe, rozładunek i transport biomasy na składowisko

Kolejowe dostawy zrębki w ilości do 100% potrzeb, realizowane będą wagonami przystosowanymi do rozładunku za pomocą koparki przeładunkowej. Wagony będą podstawiane w rejon składowiska paliwa gdzie przy pomocy koparki będą rozładowywane. Rozładunek dostaw biomasy prowadzony będzie z tego samego toru nr 9 co rozładunek węgla. Wymaga to realizacji dostaw paliw według harmonogramu, a mianowicie w dni tygodnia, w które zaplanowane będą dostawy biomasy nie będzie dostaw węgla. Pociągi z biomasą będą dzielone do rozładunku na składy o ilości wagonów ograniczonej przez długość toru od stanowiska koparki do jego końca. Ważenie wagonów ładownych i opróżnionych dokonywane będzie na nowej statyczno-dynamicznej wadze wagonowej, której optymalną lokalizację na bocznicy Megatem powinien wskazać jej dostawca.

Wagony przeznaczone do rozładunku podstawiane będą we wschodniej części istniejącego placu węglowego. W tym celu Wykonawca skróci istniejący plac składowy węgla wraz z torowiskiem suwnic bramowych do rozładunku węgla oraz przenośnikiem taśmowym odbierającym węgiel z zasobników suwnic. W miejscu tym wykonany zostanie plac manewrowy dla koparki przeładunkowej odbierającej biomasę z wagonów.

Dotychczasowy rozładunek węgla i podawanie go do układu nawęglania wykonywany będzie analogiczne jak dotychczas na skróconym składowisku węgla.

Przewiduje się również możliwość dostarczania paliwa biomasowego w kontenerach. Kontenery będą wtedy pobierane z wagonów i rozładowywane na składowisko przy pomocy wózka widłowego z widłami obrotowymi. Taki rodzaj rozładunku znacznie skróci czas przebywania transportów kolejowych z biomasą w rejonie składowiska. Rozładunek dostaw kolejowych jest po stronie Zamawiającego.

5.5.15. Składowiska biomasy

W pobliżu nowej kotłowni zlokalizowany zostanie plac składowy zrębki leśnej oraz osobny plac składowy zrębki agro. Składowisko powinno zostać zlokalizowane w miejscu umożliwiającym bezpośredni rozładunek z transportów kolejowych i samochodowych. Pojemność składowiska powinna zabezpieczyć pracę kotła na okres 5 dni. Powierzchnia składowiska powinna być utwardzona o nośności odpowiadającej odpowiedniej kategorii natężenia ruchu. Składowisko powinno umożliwić utrzymanie odpowiedniej czystości biomasy. Plac składowy powinien być odwodniony a kanalizacja zabezpieczona przed zanieczyszczeniem. Obsługa składowiska (zwałowanie i transport biomasy) będzie się odbywała przy użyciu ładowarek kołowych.

5.5.16. Transport biomasy ze składowisk do kotłowni

Transport z placów składowych biomasy leśnej i pochodzenia nieleśnego (agro) odbywać się będzie przy pomocy zwałowarek/ładowarek kołowych do magazynów zmianowych. Magazyny zmianowe służyć będą do automatycznego podawania paliwa do kotła. Pojemność magazynów zmianowych powinna umożliwić pracę kotła przez okres 10 godzin. W tym czasie nie może być wymagane użycie ładowarek do zapewnienia dopływu paliwa do kotła. Magazyny zmianowe powinne być wykonane jako oddzielne dla biomasy leśnej i agro. Nie dopuszcza się możliwości zmieszania różnych rodzajów biomasy w rejonie magazynów. Paliwo z magazynów zmianowego w kierunku kotła powinno być podawane w proporcji 90% biomasy leśnej i 10% biomasy „agro”. Jednak w przypadku okresowego braku możliwości utrzymania wyżej wymienionej proporcji, magazyn zmianowy biomasy leśnej powinien umożliwić automatyczne podawanie paliwa z wydajnością pokrywającą 100% zapotrzebowania kotła. Magazyn zmianowy biomasy „agro” powinien być przystosowany do podawania paliwa z wydajnością równą przynajmniej 30% zapotrzebowania kotła.

Magazyny zmianowe podawać będą paliwo do osobnych ciągów przenośników, na których będą zabudowane węzły przesiewania nadgabarytowych części biomasy i separacji złomu.

Oddzielone w przesiewaczu nadziarna biomasy oraz złom metalowy będą transportowane do osobnych pojemników uchylnych (koleb). Konstrukcja, pojemność i nośność pojemników powinna być dostosowana do transportu i rozładunku przy pomocy wózka widłowego. Pojemniki ze złomem transportowane będą do specjalnie do tego przeznaczonego boksu lub kontenera umożliwiającego jego pobranie przez odbiorców zewnętrznych.

Pojemniki z przesianym nadziarnem biomasy powinny być rozładowywane do odpowiedniego boksu skąd będzie możliwe pobranie materiału przez ładowarkę kołową i podanie do węzła rozdrabniacza.

Dostawa rozdrabniacza jest poza zakresem Zadania.

Ciągi transportowe biomasy leśnej i „agro" po oddzieleniu nadziarna i separacji złomu podadzą paliwo na zbiorczy przenośnik skośny transportujący paliwo do kotła poprzez zasobnik przykotłowy.

W celach rozliczeniowych wymagane jest określenie ilości i rodzaju podanej do kotła biomasy. W tym celu należy zabudować:

- wagę na przenośniku skośnym zbiorczym,

- wagę na przenośniku ciągu transportowego jednego z rodzajów biomasy np. „agro". Określenie ilości podanej biomasy drugiego rodzaju odbywało się będzie na podstawie różnicy pomiędzy wskazaniem wymienionej wagi a wskazaniem wagi na przenośniku zbiorczym.

W związku z faktem, że Blok będzie rozliczany z wykorzystanej biomasy. Wagi powinny być legalizowane.

5.5.17. Zabezpieczenie przed pyleniem i wybuchem

Należy przewidzieć dla całego układu transportu i składowania paliwa zabezpieczenia przed nadmiernym pyleniem poprzez obudowy, ekrany, osłony systemowe lub poprzez przenośniki o budowie zamkniętej. W układzie podawania biomasy w miejscach, najbardziej narażonych przewidzieć należy zastosowanie układów odpylających i ograniczających pylenie.

Każdy układ odpylania składać się będzie z filtra workowego i wentylatora wyciągowego.

W całym układzie podawania biomasy Wykonawca określi miejsca występowania ryzyka zapylenia oraz miejsca występowania stref zagrożenia pożarem lub wybuchem.

Wykonawca określi rodzaj strefy zagrożenia oraz środki zabezpieczające przed wystąpieniem pożaru i wybuchu.

5.6. Układ wyprowadzenia spalin

5.6.1. Kanały spalin

1. Wykonawca wyposaży kocioł w kompletne kanały spalin niezbędne do właściwej pracy urządzenia. Na kanałach należy przewidzieć zainstalowanie kompensatorów, klap, włazów, króćców pomiarowych, urządzeń do pomiaru przepływu, podparć, kotew, zamocowań i izolację cieplną.

2. Zakres kanałów spalin, leżących w granicach dostaw Wykonawcy, obejmuje wszystkie odcinki od wylotu z kotła do wlotu do komina.

3. Wykonawca dobierze wymiary oraz geometrię kanałów spalin w taki sposób, aby zminimalizować powstawanie hałasu, a jeżeli to konieczne wyposaży kanały spalin w tłumiki hałasu.

4. Wykonawca poprowadzi kanały spalin po trasach uwzględniających konfigurację urządzeń kotła. Konstrukcje budowlane będą dostosowane do urządzeń i tras kanałów przez Wykonawcę.

5. Wykonawca przewidzi odpowiednią przestrzeń na drodze spalin w celu ewentualnej zabudowy instalacji DeNOx.

6. Wykonawca przewidzi odpowiednią przestrzeń na drodze spalin w celu ewentualnej zabudowy instalacji DeSO2.

7. Wykonawca zastosuje izolację termiczną oraz zabezpieczenia antykorozyjne dla wszystkich odcinków kanałów spalin.

8. Kanały spalin będą:

- zaprojektowane przez Wykonawcę w sposób umożliwiający rozszerzalność i przemieszczenia,
- dostarczone przez Wykonawcę z konstrukcją zapewniającą sztywność oraz odpowiedni zapas na erozję i korozję w stosunku do wartości obliczeniowych,
- zaprojektowane przez Wykonawcę w taki sposób, aby posiadały odpowiednią wytrzymałość na nad i podciśnienie oraz ewentualne wibracje,

- zrealizowane przez Wykonawcę w taki sposób, aby wszystkie połączenia były spawane z wyjątkami połączeń z urządzeniami,
- wyposażone przez Wykonawcę w zamknięcia i połączenia szczelne,
- od wentylatora spalin do komina kanały zostaną wykonane ze stali typu DUPLEX.

9. Kanały spalin umożliwią połączenie układu wyprowadzenia spalin z układem odzysku ciepła.

5.6.2. Wentylator spalin

1. Wykonawca dostarczy nowy, nowoczesny, wysokosprawny wentylator spalin z regulacją wydajności za pomocą zmiany prędkości obrotowej realizowanej falownikiem.

2. Wykonawca przedłoży wykres charakterystyk roboczych, dobranego wentylatora spalin.

3. Wykonawca dostarczy wentylatory, które będą wyposażone w napędy, układy smarowania oraz układy chłodzenia niewymagające doprowadzenia wody ruchowej (chłodzącej).

4. Wykonawca dobierze moc silnika napędowego z niezbędnym zapasem mocy.

5. Wykonawca zapewni płynną zmianę parametrów pracy wentylatora spalin (spręż, wydajność) przy zachowaniu wysokiej sprawności urządzenia.

6. Wykonawca przewidzi osłony i urządzenia zabezpieczające dla wszystkich części ruchomych wentylatora.

7. W przypadku wystąpienia konieczności wykonania instalacji recyrkulacji spalin, kompletny układ, łącznie z wentylatorami recyrkulacji, leży w zakresie dostaw i odpowiedzialności Wykonawcy.

8. Aby zapobiec przenoszeniu drgań wentylatora spalin na otoczenie, maszyna ta będzie oddzielona od fundamentu za pomocą wibroizolatorów, sprężyn, podkładek gumowych, itp., a jej fundament będzie posiadał dylatację i będzie odizolowany.

9. Natężenie hałasu od wentylatora spalin nie będzie przekraczać 85 dB(A) w odległości 1 m od źródła. Maszyna generująca hałas o wysokim natężeniu będzie wyposażona w demontowaną osłonę akustyczną.

10. Wentylator zostanie dobrany w sposób zapewniający właściwą pracę układu wyprowadzenia spalin zarówno podczas wykorzystania UOC jak i w przypadku jego odstawienia.

5.6.3. Czopuch i komin

1. Wykonawca kompleksowo, zaprojektuje i wybuduje nowy, kompletny, stalowy komin do odprowadzania spalin z bloku energetycznego opalanego biomasą do atmosfery.

2. Wykonawca zaprojektuje i wybuduje komin, który będzie posiadał fundamenty żelbetowe, monolityczne. Komin będzie stalowy, samonośny, wolnostojący, dwupłaszczowy.

3. Sposób posadowienia fundamentu komina należy do zakresu Wykonawcy i może wymagać rozwiązań specjalnych np. posadowienia pośredniego –palowania.

4. Komin zostanie wyposażony przez Wykonawcę w:

- Trzon nośny,
- Przewód dymowy, zaizolowany termicznie, ze stali kwasoodpornej typu DUPLEX, dobrany zgodnie z normą PN EN 13084-7,
- Hydrauliczny tłumik drgań,
- Malowanie zewnętrzne w klasie korozyjności atmosfery wg EN ISO 12944 5: 2000,
- jako opcję należy ująć kompletne oprzyrządowanie pomiarowe i wyposażenie dla określenia zawartości SO_2, NO_x, CO i pyłu w strumieniu spalin (pomiarów i kontroli emisji), Zamawiający preferuje Pentol Enviro Polska jako dostawcę.
- galeryjki inspekcyjne z drabinami, schody, dojścia i przejścia, transport oraz komunikacja pionowa i pozioma.
- pełne wyposażenie inspekcyjno-remontowe.
- instalację do oświetlenia ostrzegawczego oraz malowanie ostrzegawcze.
- instalację odgromową.
- zabezpieczenia elementów żelbetowych poniżej poziomu terenu,
- repery, znaki do pomiarów geodezyjnych podczas realizacji i w okresie eksploatacji,

- inne urządzenia i instalacje niezbędne dla właściwej i bezpiecznej pracy komina.

5. Wykonawca zaprojektuje i dostarczy czopuch i kanały spalin (wyposażone w tłumik hałasu, jeżeli wymagane) z zachowaniem wszystkich wymaganych przejść, dojść i dojazdów drogowych z uwzględnieniem istniejącej infrastruktury budowlanej, drogowej, kolejowej i obiektów terenowych znajdujących się na terenie EC.

5.6.4. Układ odpylania spalin

Zamawiający wymaga, aby dla bloku został dostarczony układ odpylania spalin gwarantującym uzyskanie emisji pyłów poniżej <20 mg/Nm^3 w przeliczeniu na 6% O_2.

Dostarczony układ odpylania będzie spełniał następujące wymagania:

1. Wykonawca w ramach instalacji odpylania zaprojektuje i wybuduje obejściowy kanał spalin z niezbędnymi przepustnicami, obsługiwanymi za pomocą siłowników elektrycznych typu ON-OFF. Obejście służyć będzie do rozruchu instalacji (rozpalanie kotła) do osiągnięcia minimalnej dopuszczalnej temperatury pracy na filtrze oraz stanów awaryjnych. W innych stanach instalacji praca przez obejście jest niedopuszczalna.

2. Wykonawca dostarczy i zainstaluje elektrofiltr. Alternatywnie dopuszcza się zastosowanie filtra workowego.

3. W przypadku zastosowania filtra workowego:

- Wykonawca w ramach budowy układu odpylania zaprojektuje, dostarczy i zainstaluje baterię cyklonów wyposażoną w lej zsypowy zamknięty za pomocą samoczynnego zaworu dozującego.

- Filtr workowy będzie charakteryzował się niskim obciążeniem materiału filtracyjnego dla wydłużenia żywotności.

- Do usuwania pyłu z worków filtracyjnych służyć będzie system regeneracji realizowany za pomocą sprężonego powietrza.

- Wymaganiem Zamawiającego jest aby system regeneracji działał w trybie „on line”.

- Układ odpylania z filtrem workowym będzie wyposażony w układ kontrolnopomiarowy filtra służący do czasowego uruchamiania systemu regeneracji.

System regeneracji będzie uruchamiany również automatycznie w sytuacji przekroczenia dopuszczalnych oporów przepływu filtra.

8. Układ opylania wyposażony będzie w układ do odbioru pyłów.

5.7. Odżużlanie

Popiół paleniskowy będzie odprowadzony spod lejów rusztowych kotła do odżużlacza mokrego. Z odżużlacza popiół zostanie odprowadzony przenośnikiem lub układem przenośników do zamkniętych kontenerów. Napełnione kontenery będą wywożone samochodami ciężarowymi przystosowanymi do załadunku i rozładunku kontenerów (samochody bramowe lub hakowe).

Zakłada się, że kontenery powinny pozwolić na zgromadzenie żużla z 4-5 dniowej pracy kotła.

Sposób magazynowania popiołu lotnego powinien umożliwić jego sprawne pobranie przez odbiorców zewnętrznych.

5.8. Odpopielanie

Popiół lotny spod odpylacza transportowany będzie do zasobnika lub zasobników magazynowych o pojemności pozwalającej na zgromadzenie popiołu z 7 dniowej pracy bloku. Sposób magazynowania popiołu lotnego powinien umożliwić jego sprawne pobranie przez odbiorców zewnętrznych.

5.9. Sprężone powietrze

Wykonawca na potrzeby bloku energetycznego opalanego biomasą dostarczy kompletną instalację produkcji i uzdatniania sprężonego powietrza. Sprężone powietrze wykorzystywane będzie dla potrzeb:

- technologicznych,
- sterowania,
- remontowych.

W tym celu przewiduje się zabudowę w pomieszczeniu maszynowni następujących urządzeń do produkcji i uzdatniania sprężonego powietrza takich jak:

- sprężarki śrubowe,
- osuszacze,
- filtry,
- zbiorniki wyrównawcze sprężonego powietrza,
- armatura i rurociągi łączące poszczególne urządzenia,
- sieć rurociągów dostarczających powietrze do wszystkich jego odbiorników wymaganych przez instalacje bloku.

Wszystkie urządzenia takie jak sprężarki, osuszacze, filtry i odwadniacze będą rezerwowane w 100%.

Wymagana ilość sprężonego powietrza zostanie wyznaczona przez Wykonawcę na dalszym etapie projektowania po określeniu zapotrzebowania wszystkich jego odbiorników. Dodatkowo wykonawca przewidzi 20% rezerwę wydajności układu.

Wymaga się, aby powietrze sterujące posiadało klasę czystości 1.2.1 wg PN-ISO 8573-1.

Regeneracja złoża osuszaczy adsorpcyjnych powinna odbywać się bez strat sprężonego powietrza, przy pomocy dmuchawy na zimno lub gorąco.

Powietrze dla innych układów może być uzdatnione w mniejszym stopniu jednak musi spełniać minimalne wymagania przewidziane dla takiego układu.

Wykonawca określi pojemność zbiornika buforowego powietrza na podstawie wymaganego zapotrzebowania na sprężone powietrze oraz charakterystykę sprężarek.

Instalacja zostanie wyposażona w układ obioru kondensatu z poszczególnych urządzeń składający się z:

- automatycznych spustów kondensatu zabudowanych w sprężarkach, osuszaczach, filtrach, odwadniaczach i zbiornikach,
- układu rurociągów kondensatu,
- separatora woda-olej – dla oczyszczenia wody z kondensatu w stopniu umożliwiającym odprowadzenie go do kanalizacji.

Główne odbiorniki lub układy sprężonego powietrza powinny zostać opomiarowane celem zapewnienia kontroli jego zużycia.

Zamawiający wymaga aby dostarczone urządzenia na potrzeby nowego bloku pochodziły od tego samego dostawcy co urządzenia już pracujące na terenie elektrociepłowni.

5.10. Urządzenia dźwigowe

Na potrzeby nowego bloku Wykonawca dostarczy:

- suwnicę pomostową natorową na potrzeby remontowe turbozespołu oraz urządzeń pomocniczych w nawie maszynowni,
- wciągniki wraz z belkami do montażu i demontażu innych urządzeń zabudowanych w budynku głównym i urządzeń instalacji transportu biomasy.

Wciągniki o nośności powyżej1 Mg będą posiadały napęd elektryczny.

Inne elementy instalacji gdzie nie zostaną zabudowane stałe urządzenia dźwigowe, powinny mieć możliwość montażu przy pomocy dźwigów przejezdnych, wózków widłowych lub bramek montażowych.

5.11. Zagadnienia AKPiA

5.11.1. Wymagania ogólne

Zakres branży AKPiA obejmuje system pomiarów zabudowanych na bloku energetycznym zasilanym biopaliwem wraz z UAR, systemem zabezpieczeń i systemem sterowania dla instalacji podawania paliwa do kotła, gospodarek okołoblokowych oraz układu odzysku ciepła. W zakresie dostawy jest nowy kompletnie wyposażony system sterowania składający się z części obiektowej, części HMI oraz części raportującej i inżynierskiej. System sterowanie zostanie zasilony poprzez centralny UPS tak, aby podtrzymać zasilanie systemu przez 60 minut. Centralny UPS wchodzi w zakres dostaw systemu automatyki.

5.11.2. Wymagania dla systemu sterowania

System sterowania będzie tak zaprojektowany, aby mieć maksymalną niezawodność osiąganą m.in. poprzez redundancję dla zarówno sprzętu komputerowego jak i oprogramowania, by zapewnić bezpieczeństwo każdej pojedynczej operacji. Redundancja dotyczy komunikacji oraz przesyłania danych.

Redundowane będą elementy przetwarzania danych, zasilania, komunikacji z automatycznym przejściem na rezerwę w przypadku wykrycia uszkodzenia jednostki podstawowej.

Wymagany jest taki stopień redundancji i rezerwowania urządzeń SYSTEM STEROWANIA, aby pojedyncza awaria sprzętu lub magistrali nie powodowała w żaden sposób ograniczenia wymiany informacji za pośrednictwem magistrali systemowej, funkcjonalności stacji operatorskich oraz funkcjonalności każdej ze stacji procesowych poza zakresem uszkodzonego elementu. Uszkodzenie pojedynczego elementu nie będzie negatywnie oddziaływać na operację w żadnym innym obsługiwanym i kontrolowanym elemencie, urządzeniu Bloku.

System będzie zaprojektowany tak, aby mieć funkcjonalną i geograficznie rozprowadzoną architekturę nawiązującą do architektury i lokalizacji urządzeń technologicznych.

Kontrola procesowa będzie zdolna do autonomicznych, wydzielonych operacji, przetwarzania danych, sterowania, zapewniając ich niezawodne działanie nawet w przypadku nie działania innych elementów kontroli procesowej.

Stacje procesowe będą tak skonfigurowane, aby z należytą rezerwą spełniać wszystkie niezbędne wymagania bezpiecznego i niezawodnego sterowania procesem.

Stacje robocze operatora z monitorami zapewnią nadzór i kontrolę wszystkich czynności operacyjnych Bloku. Operator będzie miał pełną wizualizacje procesu na monitorach stacji operatorskiej. Na stacjach roboczych powinny być przedstawione maski synoptyczne w ilości i sposobie zapewniającym czytelność i swobodę prowadzenia ruchu.

Dostarczany system będzie wyposażony w elementy i protokoły zapewniające komunikację z istniejącymi systemami Elektrociepłowni (gateway).

SYSTEM STEROWANIA będzie zaprojektowany tak, aby możliwe było zasilanie z dwóch niezależnych źródeł zasilania, w tym jeden, którego źródłem zasilania jest UPS (podtrzymywany z centralnego układu 220 VDC bloku), z samoczynną zmianą zasilania (UPS w zakresie dostaw).

Moduły wejść/wyjść oraz moduły komunikacyjne muszą być tego samego producenta, co jednostki procesowe.

Cała rejestracja zdarzeń i przebiegów będzie dostępna w systemie SYSTEM STEROWANIA. Dotyczy to zarówno zdarzeń generowanych bezpośrednio w SYSTEM STEROWANIA, jak i we wszystkich systemach skomunikowanych z SYSTEM STEROWANIA. Znacznik czasu będzie nadawany lokalnie ww. urządzeniach. Zdarzenia i alarmy z systemów do SYSTEM STEROWANIA będą przesyłane ze znacznikiem czasu.

Alarmy i zdarzenia będą ułożone w SYSTEM STEROWANIA wg czasu nadanego zdarzeniu, odpowiednio pogrupowane i tak zarządzane, aby uniknąć ich natłoku podczas sytuacji awaryjnych oraz będą wyświetlane w priorytecie ważności. Alarmy krytyczne muszą być wyświetlane i natychmiast dostępne dla operatora, niezależnie, na której masce pracuje.

System sterowania będzie zapewniał:

- pracę poszczególnych napędów w automatyce i sterowaniu ręcznym,
- koordynację sekwencyjnej pracy funkcjonalnych grup napędów,

System sterowania musi posiadać standardowo funkcje sterowań napędami typu Załącz/Wyłącz, Zamknij/Otwórz etc. jak również funkcje regulacji PID oraz sterowania sekwencyjnego autoryzowanego przez producenta systemu.

Rozkład na moduły komunikacyjne bądź I/O musi brać pod uwagę układ technologiczny. Nie dopuszcza się alokacji tych samych elementów jednego układu technologicznego (realizujących tą samą funkcję lub wzajemnie się rezerwujących) na jednym module Przy doborze elementów i urządzeń SYSTEM STEROWANIA będzie zachowana zasada fail safe polegająca na tym, żeby lokalna utrata sygnału lub lokalna awaria dowolnego elementu pozostawiała sterowane lub regulowane elementy wykonawcze układu technologicznego odpowiednio albo w stanie lub położeniu przedawaryjnym albo w stanie zał./wył. lub zamkn./otw., oraz aby nie powodowała rozszerzania się tego stanu awaryjnego na dalsze części SYSTEM STEROWANIA i na urządzenia technologiczne oraz żeby była bezpieczna dla personelu. Dążenie do osiągnięcia tego celu nie powinno jednak doprowadzać do powstawania fałszywych lub nadmiernych automatycznych wyłączeń z ruchu urządzeń zabezpieczanych.

Należy przy tym uwzględnić skutki awarii takich jak: zanik sygnału z przetwornika lub czujnika, awaria głównego lub zredukowanego modułu, utrata mocy napędowej siłownika, utrata sygnału regulacyjnego, utrata zasilania itp.

5.11.2.1. Zadania i funkcje systemu sterowania

Akwizycja sygnałów z części obiektowej będzie odbywać się:

- z częstotliwością próbkowania nie mniejszą niż 1/s dla wartości chwilowych sygnałów z układów pomiarów analogowych (oraz obliczanych on-line wtórnych wartości mierzonych) dla celów informacyjnych oraz z częstotliwością próbkowania nie mniejszą niż 4/s dla sygnałów pomiarowych reprezentujących wartość wielkości regulowanej/ sterowanej w układach sterowania i regulacji,
- z rozdzielczością czasową nie gorszą niż: 0,1 s dla sygnałów binarnych z procesu technologicznego.

Akwizycja danych z części obiektowej będzie obejmować – oprócz przetwarzania na postać cyfrową - także wstępne ich przetwarzanie, a w tym między innymi:

- badanie wiarygodności,
- filtrację,
- tworzenie wartości progowych,
- parametryczne korekcje pomiarów,
- uśrednianie,
- linearyzację pomiarów temperatur,
- obliczanie wtórnych wielkości pomiarowych.

Informacje dla użytkownika (napisy na obrazach graficznych, wszystkie komunikaty operacyjne, raporty) będą wykonane w języku polskim. Długość treści komunikatu będzie umożliwiała czytelne opisanie zdarzenia.

Jako zdarzenia będą traktowane między innymi:

- zmiany stanu ruchowego urządzeń,
- zakłócenia na urządzeniach peryferyjnych SYSTEM STEROWANIA i w układach SYSTEM STEROWANIA,
- alarmy
- zadziałanie obwodów zabezpieczeń,
- inne stany i sygnały.

Oprócz podstawowych informacji umożliwiających identyfikację czasu i rodzaju zdarzenia określony będzie jego status ważności (priorytet) oraz obszar technologiczny.

Monitorowanie stanu pracy urządzeń, zbieranie i przetwarzanie wartości wszystkich istotnych parametrów, a także obiektowych sygnałów wejść/wyjść, łącznie z częścią elektryczną, oraz wartości parametrów charakteryzujących stan bloku energetycznego wraz z gospodarkami towarzyszącymi:

- przebiegi procesów technologicznych,
- korekcja pomiarów przepływu i poziomów w funkcji parametrów mediów,
- rejestracja i raportowanie wszelkich niezbędnych sygnałów i wielkości on-line i post-mortem,
- archiwizacja krótkoterminowa i długoterminowa,

Sterowanie:

- akwizycję danych z części obiektowej (sygnałów, których wartości mogą powodować wyłączenie), wstępne ich przetwarzanie on-line i rejestracja sekwencji zdarzeń (SOE),
- wymianę informacji z odrębnymi układami automatyki
- realizację rozkazów operatorów oraz generowanie sygnałów sterujących,
- realizację algorytmów (logiki):
  - grupowego automatycznego sterowania napędami (z preselekcją),
  - automatycznego sterowania sekwencyjnego
  - realizację algorytmów automatycznej regulacji,
- automatyczną regulację wszystkich parametrów technologicznych, które są niezbędne do w pełni automatycznego (tj. bez potrzeby ingerencji operatora) prowadzenia ruchu bloku (z wyjątkiem sytuacji awaryjnych), zarówno podczas uruchamiania i odstawiania, jak i podczas ruchu ciągłego,

Generowanie raportów:

- raporty okresowe (zmianowe, dobowe, miesięczne, roczne),
- raporty przebiegu wartości chwilowych,
- raporty zdarzeń,
- raporty stanu,

- raporty post mortem,
- raporty przekroczeń,
- raporty czasu pracy urządzeń technologicznych,
- raporty definiowane przez operatora.

Długoterminowe archiwizowanie, minimum 36 miesięcy, wartości chwilowych wszystkich zmierzonych i obliczonych parametrów, wszystkich raportów oraz późniejszej archiwizacji na nośnikach zewnętrznych.

Udostępnianie wszystkich ww. danych, informacji i raportów dla upoważnionych pracowników poprzez sieć LAN.

5.11.2.2. Funkcje inżynierskie

System sterowania powinien zostać wyposażony w jedną stację inżynierską.

Stacja inżynierska systemu sterowania będzie umożliwiać:

- kontrolowanie poprawności i zmiany (on-line i off-line) konfiguracji funkcji systemu,
- kontrolowanie parametrów pracy systemu sterowania (obciążenie procesorów stacji procesowych, stacji operatorskich, systemu magistral itp.),
- wykrywanie uszkodzeń i zakłóceń w pracy systemu dzięki autodiagnostyce systemu sterowania,
- zlokalizowanie miejsca (źródła) zaistnienia uszkodzenia (błędu) na poziomie modułów, stacji i magistrali łącznie z prezentacją graficzną i oceną uszkodzenia,
- wydruki protokołów (raporty) błędów,
- wprowadzanie zmian w oprogramowaniu użytkowym - np. algorytmy sterowania, wartości progowe, parametry UAR,
- diagnostyka układów automatycznej regulacji,
- zarządzanie aparaturą obiektową, pozycjonerami oraz innymi urządzeniami obiektowymi,

Należy zabezpieczyć stacje inżynierskie przed nieuprawnioną ingerencją.

5.11.2.3. Wymagane parametry SYSTEM STEROWANIA

Stacje procesowe

W najbardziej niesprzyjających warunkach ładowania, procesor (central procesor unit – CPU) będzie dysponował 40% zapasem czasu wolnego mierzonego w skali dwusekundowej i 50% zapasem czasu wolnego mierzonego w skali jednominutowej.

Wykonawca dostarczy niezbędne dane upewniające Zamawiającego, że dane otrzymane od Wykonawcy, a dotyczące zapasowego czasu procesorów są realistyczne i oparte na przyjętej konfiguracji systemu i na jego zdolności obliczeniowej.

System wykona w czasie nie dłuższym niż jedna sekunda od momentu przyciśnięcia ostatniego przycisku każde polecenie operatora w jeden z poniższych sposobów:

- rozpoczęcie wyświetlania wymaganego obrazu,
- potwierdzenie na obrazie przyjęcia polecenia operatora we właściwy dla tego polecenia sposób.

Czas reakcji systemu określony jak wyżej, w najbardziej niesprzyjających warunkach ładowania, nie będzie dłuższy niż 1s, a w przypadku obrazów złożonych (np. wymagających jednocześnie, danych bieżących i danych zarchiwizowanych) nie przekroczy 3 s.

Sumaryczna dokładność systemu od zacisków sygnału wejściowego do sygnału wyjścia w postaci obrazu monitora lub wydruku drukarki, nie będzie gorsza niż ±0,1% skali, obejmującej pełny zakres zmiany parametru technologicznego mierzonego z najmniejszą dokładnością i skanowanego z najmniejszą częstotliwością. Dla uzyskania powyższego, liczba dziesiętnych miejsc wyświetlonych na monitorze - dla celów przeprowadzania testu dokładności będzie wystarczająca dla pokazania wartości z dokładnością do 0,01% skali pełnego zakresu zmian wartości wielkości mierzonej.

Wszystkie wyświetlane na monitorze obrazy będą aktualizowane co jedną (1) sekundę.

Ostateczna pojemność pamięci roboczej i pamięci masowej będzie wystarczająca na pokrycie wymaganych funkcji, a ponadto będzie powiększona o zapasowe 25% dla pamięci roboczej i o 50% dla pamięci masowej.

System musi gwarantować za pomocą specjalizowanych modułów, będących w standardowej ofercie producenta systemu, komunikację z innymi systemami lub urządzeniami. Implementowane protokoły to minimum – Modbus RTU, Profibus DP,PA, Wymagania ruchowe dla UAR

Należy zapewnić automatyczną regulacji bloku przez Układy Automatycznej Regulacji i sekwencji.

5.11.2.4. Wymagane parametry SYSTEM STEROWANIA (stacje operatorskie)

Wykonawca zapewni spełnienie przez SYSTEM STEROWANIA poniższych wymagań.

Wolny (zapasowy) czas procesora

W najbardziej niesprzyjających warunkach ładowania, procesor układu sterowania i regulacji będzie dysponował 20 % zapasem czasu wolnego mierzonego w skali jednominutowej.

5.11.2.5. Czas reakcji

System potwierdzi w ciągu jednej regulacji oraz jednej sekundy od momentu przyciśnięcia ostatniego przycisku każde polecenie operatora z zakresu HMI w jeden z poniższych sposobów:

- rozpoczęcie wyświetlania wymaganego obrazu,
- potwierdzenie na obrazie przyjęcia polecenia operatora we właściwy dla tego polecenia sposób.

Czas reakcji systemu określony jak wyżej, w najbardziej niesprzyjających warunkach ładowania, nie będzie dłuższy niż 1s, a w przypadku obrazów złożonych (np. wymagających jednocześnie danych bieżących i danych zarchiwizowanych) nie przekroczy 3 s.

5.11.2.6. Wymagana dokładność systemu

Sumaryczna dokładność systemu od zacisków sygnału wejściowego do sygnału wyjścia w postaci obrazu monitora lub wydruku drukarki, nie będzie gorsza niż ± 0,1 % skali, obejmującej pełny zakres zmiany parametru technologicznego mierzonego z najmniejszą dokładnością i skanowanego z najmniejszą częstotliwością. Dla uzyskania powyższego

liczba dziesiętnych miejsc wyświetlonych na monitorze - dla celów przeprowadzania testu dokładności - powinna być wystarczająca dla pokazania wartości z dokładnością do 0,01% skali pełnego zakresu zmian wartości wielkości mierzonej.

5.11.2.7. Czas uaktualnienia obrazu

Wszystkie wyświetlane na monitorze obrazy będą aktualizowane, co jedną (1) sekundę.

5.11.2.8. Pojemność pamięci

Ostateczna pojemność pamięci roboczej i pamięci masowej będzie wystarczająca na pokrycie wyszczególnionych w SIWZ funkcji, a ponadto będzie powiększona o zapasowe 25% dla pamięci roboczej i o 50% dla pamięci masowej.

5.11.2.9. Wymagania ogólne dla stacji

Będzie zagwarantowana rezerwa programowa w zasobach systemowych i wydajności stacji operatorskich - 50%, stacji procesowych - 30% oraz w modułach I/O - 25%, przy zachowaniu 25% rezerwy w miejscach na moduły.

Oprogramowanie i konfiguracja funkcji stacji operatorskich (oraz ich elementów – stacji roboczych) będzie zabezpieczone (programowo lub sprzętowo) przed ingerencją, zwłaszcza przed zmianami w konfiguracji realizowanych funkcji SYSTEM STEROWANIA i w bazach danych przez nieuprawnione osoby.

Wszystkie stacje operatorskie będą równouprawnione, tzn. będą pełnić takie same funkcje (system rozproszony).

Stacje muszą być redundantne. Przełączenie serwerów, po awarii jednego z nich, musi pozostać niezauważone przez operatora i nie może powodować chwilowej utraty możliwości sterowania.

Czas aktualizacji danych na ekranie stacji operatorskiej oraz czas zmiany obrazów synoptycznych nie będzie dłuższy niż 1 s.

Preferowanym przez Zamawiającego systemem operacyjnym serwerów i stacji operatorskim jest system operacyjny Windows 10 Professional.

Preferowanym sposobem licencjonowania oprogramowania na serwerach są klucze sprzętowe.

Swobodna konfiguracja czasu cyklu pętli sterowania i regulacji.

5.11.2.10. Stacje operatorskie

System sterowania powinien być dostarczony z dwoma redundowanymi stacjami operatorskimi (jeżeli w oferowanym systemie stacje operatorskie podłączone są jako terminale do wspólnego serwera oferent powinien przewidzieć zabudowę co najmniej dwu serwerów).

Wymagania jakościowo-ilościowe

- markowe komputery klasy PC typu serwer (np. Serwer DELL PowerEdge R530 E5) do zabudowy w szafie serwerowej
- minimum 100 obrazów synoptycznych odzwierciedlających stan technologii,
- do 200 zmiennych dynamicznych na obrazie,
- możliwość otwarcia wielu okien z grafikami procesowymi umożliwiającymi sterowanie procesem jednocześnie,
- swobodnie konfigurowalna grafika, symbolika i kolorystyka elementów wizualizacji,
- tworzenie obrazów grupowych ze stacyjek indywidualnych on-line przez operatora,
- tworzenie wykresów X-Y pola pracy urządzenia,
- wydruk obrazów on-line z aktualnym stanem wizualizacji,
- sterowanie ręczne z indywidualnych stacyjek wirtualnych przypisanych do sterowanych urządzeń,
- poziom dostępu do funkcji stacji operatorskiej swobodnie konfigurowalny i uzależniony od posiadanych przez użytkownika uprawnień,
- możliwość podglądu algorytmów dla danego urządzenia (stan zezwoleń na załącz/wyłącz, działanie torów zabezpieczeń na wyłącz/załącz),
- podział komunikatów na minimum 4 priorytety i minimum 10 grup technologicznych,
- archiwizacja zdarzeń i akcji operatorskich, minimum 20000 komunikatów w buforze na dysku z rozdzielczością nie gorsza niż 1s,
- możliwość zapisu na nośniki zewnętrzne i ponowne odtwarzanie na ekranie stacji,
- wyświetlanie archiwum z filtrowaniem priorytetowo, czasowo, technologicznie,

- archiwizacja danych procesowych z częstotliwością zapisu na wykresach trendowych, co 1s lub częściej,
- możliwość archiwizacji, co najmniej 300 wielkości analogowych przez minimum 365 dni z rozdzielczością 1s w archiwum bieżącym,
- eksport wielkości trendowych oraz historii zdarzeń na zewnętrznych nośnikach danych w formatach do obróbki innymi programami (Excel, Dbase, itp.)
- możliwość wyświetlenia trendów archiwizowanych wielkości na ekranie stacji z całego okresu archiwizacji, od 1 do 6 przebiegów w jednym oknie, ze swobodnie konfigurowalnymi zakresami czasu i wartości,
- możliwość konfigurowania trendów on-line z dowolnie wybranych archiwizowanych wartości oraz spośród wszystkich danych,
- możliwość skonfigurowania minimum 50 zestawów trendowych do natychmiastowego przeglądania,
- możliwość tworzenia pojedynczego trendu ze wszystkich pomiarów analogowych występujących na danym obrazie synoptycznym,
- możliwość zmiany oprogramowania użytkowego stacji operatorskiej on-line z zachowaniem obsługi operatorskiej i wizualizacji,
- możliwość pokazywania obrazu video,
- podgląd on-line stanu logiki sterowań,
- podgląd dokumentacji obwodowej i instrukcji eksploatacji,
- wszystkie stacje będą równouprawnione, tzn., będą spełniać takie same funkcje.

5.11.2.11. Stacje inżynierskie

System powinien zostać w wyposażony w jedną stację inżynierską.

Stacja inżynierska będzie posiadała odpowiednie oprogramowanie i licencje.

Inwestor będzie preferował licencje w postaci klucza sprzętowego.

Wymagania jakościowo-ilościowe

- tworzenie nowego oprogramowania i wprowadzania zmian w istniejącym za pomocą zaawansowanych narzędzi graficznych,
- Ze stacji inżynierskiej powinna być możliwa zdalna konfiguracja aparatury obiektowej z wykorzystaniem protokołu HART (np. technologia FDT/DTM)

- podgląd aktualnych stanów sygnałów analogowych w postaci liczbowej i dwustanowych w postaci graficznej na schematach logicznych algorytmów,
- posiadanie biblioteki obwodów pomiarowych, sterowania itp. jako bazy wspólnej dla całego systemu,
- odczyt konfiguracji parametrów urządzeń skomunikowanych z systemem z możliwością ich rekonfiguracji,

5.11.3. Wymagania dla diagnostyki pracy układów regulacji

- analiza warunków pracy układu regulacji (np. konfiguracja podstawowych urządzeń technologicznych, zmienność sygnału odniesienia, statystyka trybów pracy „A" i „R" itp.), gdzie A oznacza automatyczne, a R – ręczne sterowanie
- diagnostyka uchybu (wykresy czasowe uchybu, wykresy wielkości regulowanej na tle wartości zadanej, statystyka uchybu na tle sygnału odniesienia, analiza przekroczeń zadanych poziomów odchyłek, analiza symetrii odchyłek, itp.),
- diagnostyka sterowania (wykresy czasowe, statystyka sterownia na tle sygnału odniesienia, statystyka drogi przejścia i częstości rozkazów sterujących, itp.),
- diagnostyka efektywności (wykresy czasowe parametru regulowanego w trybie „A" i „R", wartości parametru regulowanego w trybie „A" i „R" na tle sygnału odniesienia, itp.),

5.11.4. Wymagania dla systemu kontroli eksploatacji

- Rejestracja wartości chwilowych do obliczeń i raportowania:
  - analogowych z obiektu oraz obliczanych w SYSTEM STEROWANIA z częstotliwością 1/s,
  - binarnych z obiektu z częstotliwością 0,1/s
  - własnych obliczanych parametrów bilansowych z częstotliwością 1/min,
- Archiwizacja ww. danych w okresie 1 roku bezpośrednio w systemie oraz późniejsza ich archiwizacja na nośnikach zewnętrznych,
- Generowanie na żądanie raportów zmianowych, dobowych, miesięcznych, rocznych:
  - wartości chwilowych wybranych parametrów,
  - wartości średnich godzinowych parametrów,
  - wartości średnich dobowych wybranych parametrów,

  - przekroczeń wartości dopuszczalnych wybranych parametrów wraz z czasem trwania i wartością przekroczenia,
  - stanu ruchowego urządzeń,
  - czasu pracy urządzeń podstawowych i pomocniczych zawierających łączny czas pracy, ilość załączeń i wyłączeń, obciążenie itp.,
  - wody, chemikaliów itp.,
- Wszystkie rejestrowane dane będą dostępne on-line w postaci:
  - graficznej – na obrazach synoptycznych stacji operatorskich w zakresie potrzebnym do prowadzenia bloku,
  - graficznej i tabelarycznej – na stacji kontroli eksploatacji kierownika bloku oraz inżyniera systemu,
  - wielkości liczbowych w Jednolitym Systemie Monitorowania Procesu Technologicznego.

5.11.5. Stacje procesowe

Analogowe i binarne moduły I/O stacji procesowych będą spełniać, co najmniej poniższe wymagania:

- zabezpieczenie od zwarć,
- zabezpieczenie od przeciążeń i przepięć,
- galwaniczna separacja obwodów od masy i między sobą,
- diagnostyka sygnałów wejściowych.
- galwaniczną separację obwodów we/wy od systemu i między sobą
- obsługę w torze pomiarowy sygnału HART,
- zasilanie przetworników dwuprzewodowych z wyjściem prądowym dla kart AI,
- przełączanie pomiędzy redundowanymi jednostkami procesorowymi musi odbywać się w sposób bezuderzeniowy (bez wpływu na pracę całego systemu oraz obiektu) oraz w pełni automatycznie
- stacje procesowe SYSTEM STEROWANIA będą wyposażone w systemy pamięci zabezpieczone przed utratą danych także przy braku zasilania;
- wszystkie złącza w obrębie stacji procesowych (złącza modułów, połączenie z obiektem) będą gwarantować zachowanie poprawnego połączenia przez okres minimum 20 lat bez konieczności przeprowadzenia prac serwisowo-konserwacyjnych,

- oprogramowanie i konfiguracja funkcji stacji procesowych będzie zabezpieczona (programowo lub sprzętowo) przed ingerencją (zwłaszcza przed zmianami w konfiguracji realizowanych funkcji AKPiA i w bazach danych) nieuprawnionych osób,
- dla wybranych instalacji, gdzie nie ma redundancji technologicznej stacja procesowa systemu musi być redundantna sprzętowo,
- zastosowane magistrale obiektowe – łączące stacje procesowe i rozproszone układy wejść/wyjść muszą być redundantne lub wykonane w topologii pierścienia odpornego na jeden błąd. Sieć obiektowa musi być siecią deterministyczną, a zastosowane urządzenia sieciowe muszą spełniać wymagania do zastosowań przemysłowych,
- zastosowane główne magistrale obiektowe – łączące aparaturę obiektową i elementy wykonawcze z modułami komunikacyjnymi muszą być redundantne lub wykonane w topologii pierścienia odpornego na jeden błąd. Nie wymaga się redundancji magistrali łączącej aparat obiektowy lub element wykonawczy z magistralą główną.
- magistrale obiektowe łączące stacje procesowe i rozproszone układy wejść/wyjść i łączące aparaturę obiektową i elementy wykonawcze z modułami komunikacyjnymi muszą być wykonane, jako światłowodowe oraz muszą być prowadzone osobnymi trasami i zabezpieczone na całej długości przed uszkodzeniami mechanicznymi i termicznymi. Nie dopuszcza się prowadzenia redundantnych magistral tymi samymi trasami na obiekcie.
- obciążenie pamięci nie większe niż 65%,
- obciążenie czasu cyklu nie większe niż 65%,
- 25% wejść/wyjść analogowych,
- 25% wejść/wyjść dwustanowych,
- 25% wolnej przestrzeni dla dodatkowych kart wejść i wyjść każdego typu.

Powyższe rezerwy należy dodać do zestawienia sygnałów z obecnie pracującego systemu

Wymagania dla modułów komunikacyjnych:

- Prędkość transmisji – minimum 19,2kb/s
- Odporność na wyładowania elektrostatyczne – minimum 2kV w dowolne miejsce obudowy, minimum 10kV na porcie RS
- Szumy – maksimum 10V/m, 20MHz

- Odporność dielektryczna – minimum 500V do ziemi

Monitory

Stacje będą wyposażone w monitory spełniające poniższe wymagania.

Monitor małogabarytowy

Monitory małogabarytowe będą wykonane, jako LED co najmniej o następujących o parametrach:

- Przekątną obrazu ≥24‘’,
- Rozdzielczość matrycy co najmniej 1920 x 1080,
- Kontrast >3000:1
- Kąt widzenia >170°
- Powierzchnia ekranu matowa, bezodblaskowa
- Jasność odpowiednia do warunków panujących w pomieszczeniu zapewniająca, ergonomiczne warunki pracy
- Światłość na ekranie > 450 Cd/m^2
- Certyfikat CE,

Drukarki

System będzie wyposażony w jedną drukarkę „Hard Copy”.

Dodatkowo system zostanie wyposażony w dwie drukarki raportujące spełniające poniższe wymagania:

- Drukarki będą połączone sieciowo,
- Laserowe,
- Kolorowe,
- Formatu A3,
- O szybkość wydruku, co najmniej 20 stron/min

Klawiatury i manipulatory

Stacje będą wyposażone klawiatury i manipulatory zgodnie z poniższymi.

- Klawiatury typu qwerty w wykonaniu dla aplikacji przemysłowych.
- Jako manipulatory zostaną zastosowane myszy w wykonaniu dla aplikacji przemysłowych.

5.11.6. Wymagania dla komunikacji

System komunikacji wewnętrznej SYSTEM STEROWANIA oraz magistrale komunikacji zewnętrznej muszą być odporne na zakłócenia elektrostatyczne i elektromagnetyczne.

Inwestor będzie preferował wykonanie połączeń magistralowych w technice światłowodowej.

Komunikacja pomiędzy stacjami procesowymi, a stacjami operatorskimi będzie się odbywała po wydzielonej fizycznie sieci.

Komunikacja z aparaturą obiektową oraz elementami wykonawczymi będzie odbywać z wykorzystaniem komunikacji cyfrowej (np. Profibus lub Fildbus) i drogą analogową („po drutach”) sygnałem prądowym 4…20mA.

W przypadku wykorzystywania komunikacji z aparaturą obiektową oraz elementami wykonawczymi drogą analogową wymagana jest separacja optoelektryczna sygnałów z elementów wykonawczych oraz separacja przekaźnikowa sygnałów rozkazowych (separatory powinny być przezroczyste dla protokołu HART).

System komunikacji będzie zaprojektowany tak, aby umożliwiał przesyłanie danych z prędkością zapewniającą uaktualniane wszystkich zmiennych, reakcję na rozkazy bez utraty wyników systemowych pod wpływem okoliczności takich jak: krótkotrwałe spadki jakości sygnału i nagromadzanie się sygnałów w sytuacjach awaryjnych.

System komunikacji będzie zawierał całe wyposażenie kontrolne, w tym sprzęt kontrolny umożliwiający korygowanie i wykrywanie błędów dla poszczególnych torów i linii.

Łącza cyfrowe muszą być wykonane jako światłowodowe oraz muszą być prowadzone osobnymi trasami (redundantne w różnej lokalizacji na obiekcie) i zabezpieczone na całej długości przed uszkodzeniami mechanicznymi i termicznymi.

Magistrala systemowa będzie dysponować 50% zapasem czasu wolnego w najbardziej niesprzyjających warunkach ładowania, mierzonego w skali dwusekundowej.

Wymaga się, aby zastosowane rozwiązania komunikacyjne posiadały referencje obiektowe. W przypadku braku takowych wymaga się wykonania testów komunikacji przed zastosowaniem jej na obiekcie. Pozytywne testy, wykonane zostaną przez Wykonawcę z udziałem Zamawiającego, będą stanowiły podstawę do zastosowania takiej komunikacji na obiekcie.

W celu porównania systemów dostawca proszony jest o uzupełnienie poniższej tabeli:

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Wartości Zapewnione			Uwagi
			Wymagana			
1	Wymogi dotyczące AKPiA:					
2	Aktualizacja zmiennych dynamicznych na stacjach operatorskich (czas odświeżania)	s	≤ 1, dla ważnych pomiarów ≤ 0,5			
3	Czas zmiany obrazu synoptycznego	s	≤ 1			
4	Czas reakcji systemu na akcję operatora	s	≤ 0,5			
5	Pojawienie się komunikatu alarmowego po zajściu zdarzenia	s	≤ 1			
6	Archiwizacja zmiennych procesowych i zdarzeń za okres :	rok	≥ 1			
7	Autonomia pracy systemu po zaniku napięcia sterującego]	min	≥ 60			

Poniżej podano wykaz ważniejszych aktów normatywnych określających warunki techniczne, które powinny być uwzględnione przy dostawie i realizacji zadania.

- PN-EN 60654 – 1,2,3 Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi
  - Warunki pracy. Warunki klimatyczne
  - Zasilanie
  - Czynniki mechaniczne
- PN–IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN - 92/E - 08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy

- PN - 76/E - 05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Przepisy (normy IEC) odnośnie certyfikatu kompatybilności elektromagnetycznej (CE) urządzeń elektronicznych,
- Norma IEC 61508 Functional safety of electrical/ electronic/ programmable electronic safety systems (part 1 to 7).
- Ustawa z dnia 21.12.2000 o Dozorze Technicznym (Dz.U.00.122.1321),
- Ustawa z dnia 03.04.1993 o badaniach i certyfikacji (Dz.U. nr 55, poz. 250 z późn. zmianami),
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 81, poz. 351 z późn. zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 28 marca 1994 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania Polskich Norm i Norm Branżowych (Dz. U. Nr 44 poz. 174, zm. Dz. U. z 1995 r. Nr 76, poz. 385),
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm i Norm Branżowych (Dz.U. 94 r. Nr 20, poz. 71),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm i Norm Branżowych, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 94 r. Nr 37, poz. 138),
- Zarządzenie Ministra Przemysłu z dnia 22.12.1988 w sprawie zasad i trybu oznaczania trwałym znakiem urządzeń technicznych dopuszczonych do obrotu) M.P. nr 36 z dnia 30.12.1988, poz. 332),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z 31.12.88 w sprawie dozoru technicznego,
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z 29.12.88 w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o dozorze technicznym,
- Warunki Techniczne Dozoru Technicznego (zwłaszcza DT-UC-90/WO-A/03, DT-UC-90/KP/04, DT-UC-90/KP/G),
- Zarządzenie Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 20 maja 1994 r. w sprawie ustalenia wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem (Monitor Polski Nr 39, poz. 335 z późn. zmianami).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. (Dz. U. Nr 89 poz. 414).
- Przepisy PBUE, wyd. IV. z 30.11.1996

- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz. U. Nr 81, poz. 473).
- Zarządzenie Ministra Gospodarki Materiałowej i Paliwowej z dnia 14 września 1987 r. w sprawie szczegółowych zasad eksploatacji urządzeń i instalacji sprężonego powietrza. (Mon. Polski Nr 29. poz. 227).

Wykonawca powinien zachować jak najdalej posuniętą unifikację instalacji i urządzeń SYSTEM STEROWANIA pod kątem:

- ułatwienia serwisowania,
- uproszczenia zakupu i ograniczenia części zamiennych i rezerwowych aparatów,
- ułatwienia szkolenia personelu SYSTEM STEROWANIA.

5.11.7. Sterownik bezpieczeństwa.

Realizację funkcji automatyki zabezpieczającej kotła parowego będzie zapewniać wydzielony dedykowany sterownik Fail-Safe z modułami I/O w wykonaniu Fail-Safe. Aparatura pomiarowa

Wszystkie dostarczone materiały i AKPiA będą posiadać dokumentację techniczno - ruchową (DTR) wraz z instrukcjami eksploatacji w języku polskim.

Wszystkie dostarczone materiały i AKPiA będą posiadać autoryzowany serwis producenta na terenie Polski, którego pracownicy będą porozumiewali się z Zamawiającym w języku polskim.

Serwis powinien być dostępny przez 24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu.

Podstawowe układy pomiarowe dostarczone będą w wykonaniu dwuprzewodowym (24 VDC; 4-20mA).

Dopuszczalne są przetworniki czteroprzewodowe, zasilane napięciem gwarantowanym 230 VAC;

Wykonawca zunifikuje stosowane typy urządzeń AKPiA w zakresie całego Przedmiotu Umowy.

Przyłącza procesowe dla pomiarów temperatury i ciśnienia będą metryczne M20x1,5.

Zaleca się zabudowę pomiarów procesowych (ciśnienie, różnica ciśnień) na stojakach pomiarowych; tylko w uzasadnionych wypadkach, po otrzymaniu zgody od zamawiającego pomiary można lokalizować bezpośrednio na rurociągu.

Pomiary instalowane na stojakach pomiarowych zostaną wyposażone w podwójne układy odcięcia – jedno przy króćcu, a drugie przy stojaku.

Urządzenia i aparatura kontrolno – pomiarowa zostaną dostarczone wraz ze wszystkimi niezbędnymi akcesoriami i osprzętem wymaganym do prawidłowego funkcjonowania i bezproblemowej obsługi zgodnie z dobrą praktyką inżynierską oraz wymogami procesu technologicznego. Do akcesoriów tych zaliczają się między innymi:

- rurki impulsowe,
- zblocza zaworowe,
- osłony pomiarowe,
- kołnierze,
- przepusty,
- dławiki kablowe

5.11.8. Wymogi dla aparatury pomiarowej

Zamawiający wymaga, aby aparatura pomiarowa zastosowana na obiekcie pochodziła możliwie od jednego producenta (pomiary temperatury, ciśnienia i różnicy ciśnień, przepływu i poziomu). Projektowane przebiegi rurociągów w rejonie aparatury pomiarowej muszą w pełni uwzględniać wymagane odcinki proste przed i za przepływomierzami oraz w okolicy pomiarów temperatury strumieni mieszających się, a także w pomiarach ciśnienia strumieni silnie zaburzonych.

Zamawiający dopuszcza aparaturę pomiarową jednego z podanych niżej producentów działających na terenie Unii Europejskiej i posiadającą uznaną pozycję na rynku.

Poniższa tabela przedstawia rodzaje pomiarów i preferowanych dla ich realizacji producenci (wg stopnia ważności pomiarów: / ważne / standardowe):

Lp	Typ pomiaru urządzenia	Stopień ważności pomiaru			Uwagi
		bardzo ważne	ważne	standardowe	
1	czujniki temperatury	Emerson, Siemens	E+H, SKS automaatio	Limatherm, Aplisens, Apator	
2	przetworniki temperatury	Emerson, Siemens, Yokogawa	PR electronics, E+H,	Aplisens	
3	przetworniki ciśnienia	Emerson, Yokogawa	Siemens, E+H,	Aplisens	
4	przetworniki różnicy ciśnień	Emerson, Yokogawa	Siemens, E+H,	Aplisens	
5	mierniki poziomu	Emerson, Siemens	E+H	Aplisens	
6	przepływomierze ultradźwiękowe	Siemens	Siemens	Siemens	
7	inne przepływomierze	Emerson, Siemens	E+H	Aplisens	
8	manometry	Kobold	Kobold	Limatherm	

Nie dopuszcza się stosowania urządzeń pomiarowych producentów nie posiadających serwisu w Polsce oraz produkowanych na rynek azjatycki.

Lokalne termometry i manometry powinny posiadać następujące cechy:

- dokładność: manometry ± 1 % zakresu, termometry: ± 1 % zakresu;

- liniową podziałkę;
- dodatkowe strzałki w kolorze czerwonym określające minimalną i maksymalną wartość wielkości mierzonej;
- zakres pomiaru ciśnienia roboczego w przybliżeniu dwukrotnie większy od przeciętnego ciśnienia roboczego;
- maksymalne ciśnienie robocze nie powinno przekraczać 75% zakresu pomiarowego;
- podziałki pomiarowe powinny być oznaczone czarnymi kreskami i czarnymi cyframi na białym tle;
- lokalne przyrządy powinny posiadać osłonę antyrefleksyjną;
- średnica tarczy powinna wynosić nie mniej niż 160 mm.

Dopuszczona metoda pomiaru ciśnienia: pomiar oparty na rurce Bourdona z płynnym wypełnieniem.

Nie dopuszcza się stosowania termometrów szklanych.

Pomiary ciśnienia i różnicy ciśnień realizowane będą przy pomocy przetworników inteligentnych z protokołem HART, które wyposażone będą w lokalny wyświetlacz.

Przetworniki ciśnienia posiadały będą przyłącze procesowe - gwint M20x1,5.

W uzasadnionych wypadkach dopuszcza się zastosowanie przetworników z gwintem M27x2.

Oferowane przetworniki ciśnienia i różnicy ciśnień powinny spełniać dopuszczalne klasy dokładności dla przetworników:

- błąd podstawowy inteligentnych przetworników ciśnienia i różnicy ciśnień: +/- 0,1% lub mniejszy
- błąd podstawowy analogowych przetworników ciśnienia i różnicy ciśnień: +/- 0,25% lub mniejszy
- błąd podstawowy mniej ważnych układów ciśnienia i różnicy ciśnień: +/- 0,4% lub mniejszy

Pomiary przepływu realizowane będą przy pomocy zwężek pomiarowych (preferowane są dysze ISA np. prod. ZPDA Ostrów Wlkp.) i przetworników różnicy ciśnień z protokołem

HART, które wyposażone będą w lokalny wyświetlacz oraz zawory blokowe do zastosowań w energetyce np. Emenrson, ZPDA, Aplisens).

Pomiary poziomu zrealizowane będą przy pomocy przetworników radarowych z protokołem HART.

Pomiary temperatury wykonane będą przy pomocy czujników oporowych Pt100 z przetwornikiem. W punktach pomiaru temperatury o łatwym dostępie dla obsługi i umiarkowanym obciążeniu zewnętrznym (temperatura, wilgoć, zapylenie, wibracje) preferowane jest stosowanie przetworników w głowicach czujników.

W ofercie wykonawca powinien szczegółowo opisać aparaturę pomiarową tj.:

- przetworniki ciśnienia i różnicy ciśnień,
- sygnalizatory ciśnienia i poziomu,
- czujniki termometru termoelektrycznego,
- czujniki termometru rezystancyjnego,
- przetworniki sygnałowe rezystancji Ω/mA i przetworniki termoelektryczne mV/mA,
- pomiary przepływu płynów:

Dla pomiarów par i gazów Wykonawca powinien przewidzieć pomiary kompensacyjne od zmian temperatury i ciśnienia.

Dla pomiarów przepływu płynów dwufazowych, zawiesin ciał stałych w wodzie zastosować przepływomierze masowe.

Dla pomiarów przepływu spalin i gazów zapylonych stosowane będą przetworniki termo dyspersyjne,

- Dokładność przepływomierzy powinna wynosić przynajmniej ± 0,5 %. Przy pomiarach wykonywanych przy użyciu kryz przepływowych dokładność powinna wynosić przynajmniej ± 0,8 %.

pomiary poziomu:

- klasa 0,5 lub lepsza;
- programowalne z obsługą HART,

- w zależności od rodzaju medium powinny być zastosowane przetworniki ultradźwiękowe, sygnalizatory wibracyjne, sondy radarowe lub hydrostatyczne.

Dodatkowe wymagania dla układów pomiaru ciśnienia oraz różnicy ciśnień (pomiary poziomu, przepływu):

- przetworniki należy umieszczać na stelażach,
- linie impulsowe powinny mieć średnicę nie mniejszą niż 8 mm,
- linie impulsowe powinny być prowadzone po torze, dla którego nachylenie jest większe niż 5% w celu zapewnienia odwodnienia,
- linie impulsowe powinny mieć jak najmniejszą długość. Linie powinny być tak ułożone, by nie oddziaływały na połączenie lub urządzenie,
- stosować zawory odpowietrzające i spustowe,
- stosować elementy umożliwiające odprowadzenie skroplin i wody.
- Wykonawca nie będzie stosować metod pomiarowych, w których wykorzystywane jest promieniowanie jonizujące lub materiały radioaktywne.

Pomiary ciepła

Ze względu na ujednolicenie układu bilansującego ciepło Inwestor wymaga, aby ciepłomierz rozliczeniowy produkcji cieplnej w wodzie grzewczej z bloku – był typu „Calec Energy Master” prod. „Aquametro” z przetwornikiem przepływu ultradźwiękowym „FUE380” prod. „Siemens” oraz legalizowaną parą czujników temp.Pt100.

Pomiary oleju rozpałkowego

Pomiar oleju rozpałkowego będzie legalizowany – z przeznaczeniem celów rozliczeniowych, sposób pomiaru zapasu oleju rozpałkowego w zbiorniku – rozwiązanie techniczne do ustalenia z Zamawiającym.

5.11.9. Obwody sterowania napędów

Zawory regulacyjne i odcinające powinny być dostarczone z napędem elektrycznym. Zawory wraz z siłownikami muszą być dostosowane do instalacji technologicznej, a ich parametry powinny zapewnić właściwą i niezawodną pracę układów automatycznej regulacji we wszystkich stanach pracy instalacji.

Siłowniki z napędem elektrycznym powinny być wyposażone w wyłączniki krańcowe i momentowe. Wszystkie zawory regulacyjne oraz odcinające mogące pracować w położeniach pośrednich będą wyposażone w nadajniki prądowe położenia o sygnale 4..20mA.

Siłowniki sterowane elektrycznie powinny być wyposażone w przyciski umożliwiające sterowanie ręczne oraz będą posiadały wewnętrznie zabudowany układ styczników (np. AUMATIC, SIPOS).

Stopień ochrony IP 54 lub lepszy zgodnie z PN-EN 60529,

Napięcie zasilające dla siłowników z napędem elektrycznym - 400 VAC, 50Hz.

W przypadku zabudowy poza ogrzewanymi pomieszczeniami siłowniki będą wyposażone w grzałki.

Wymagania dla szaf i skrzynek obiektowych AKPiA.

Minimalny stopień ochrony powinien być przyjęty na poziomie IP55 i powinien być dostosowany do miejsca instalacji skrzynki.

W przypadku instalacji, gdzie występuje szczególne zagrożenie korozją szafy i skrzynki powinny mieć wykonane z materiałów nierdzewnych (stal nierdzewna, tworzywa sztuczne itd.) i odpowiednio zabezpieczone.

Skrzynki w strefie zagrożonej wybuchem muszą być dobrane zgodnie z przepisami ATEX.

Szafy i szafki aparaturowe, w których występuje znaczne wydzielanie się ciepła należy zaopatrzyć w instalację wentylacyjną.

Listwy zaciskowe w szafach i skrzynkach powinny być wykonane przy wykorzystaniu śrubowych złączek (zacisków) połączeniowych renomowanych producentów gwarantujących zachowanie poprawnego połączenia przez okres minimum 20 lat bez konieczności przeprowadzenia prac serwisowo-konserwacyjnych. Preferowanymi dostawcami złączek zaciskowych są firmy WAGO, Weidmuller, Pheonix Contact. Nie dopuszcza się stosowania złączek sprężynowych.

Obwody o różnych poziomach napięć musza być odpowiednio elektrycznie oddzielone i wyraźnie oznakowane. Wielkość szafek powinna uwzględniać min. 20% zapas miejsca dla ewentualnej rozbudowy.

Skrzynki na zewnątrz oraz w innych miejscach, gdzie możliwa jest kondensacja wilgoci powinny posiadać grzałki antykondensacyjne. Dla skrzynek podłączeniowych dławiki powinny zostać dobrane odpowiednio do wykonania, miejsca i lokalizacji skrzynki podłączeniowej lub urządzenia.

5.11.10. Układy zasilania systemu AKPiA

Elementy systemu będą zasilane z centralnego układy zasilania gwarantowanego (zapis ten dotyczy zarówno systemu sterowania jak i przetworników pomiarowych).

Centralny układ zasilania gwarantowanego zbudowany zostanie w oparciu o dwa modułowe UPS-y centralne o topologii VFI 111 (Voltage Frequency Independent) - True on-line, podwójne przetwarzanie energii.

Zasilacze UPS zostaną tak dobrane, aby podtrzymać zasilanie systemu automatyki przez czas 60 minut każdy.

UPS-y centralne muszą posiadać następujące podstawowe cechy (cechy podane poniżej są dla jednostki obsługującej jedną serwerownię, konfiguracja dla jednostki obsługującej drugą serwerownię musi być identyczna).

- moc: nie mniej niż 50kW każdy
- Konstrukcja UPS-a: Modułowa. Oddzielne moduły zasilające odbiorniki oraz oddzielne moduły baterii pozwalające na uproszczoną, stopniową rozbudowę systemu w zakresie mocy wyjściowej i czasu autonomii oraz na usunięcie potencjalnej awarii poprzez wymianę uszkodzonego modułu, bez konieczności wyłączania zasilacza UPS
- Baterie: Baterie VRLA, baterie o projektowanej żywotności 10 lat
- Czas pracy bateryjnej: Nie mniej niż 60min dla obciążenia 50 kW
- Typ baterii: Zewnętrzne baterie ustawione na stojakach współpracujące z zasilaczami
- Praca w systemie równoległym: Możliwość pracy w systemie równoległym minimum 2 urządzeń UPS, w celu ewentualnego zwiększenia mocy systemu

- Sprawność AC-AC: >95% przy obciążeniu 30% i więcej
- Dodatkowe wyposażenie: Wbudowany układ obejściowy automatyczny oraz ręczny. 2 osobne tory zasilające dla prostownika i bypassu. Oddzielny system monitorujący stan baterii wyświetlacz LCD pozwalający na monitorowanie podstawowych parametrów pracy urządzenia, zdalne monitorowanie stanu pracy urządzenia za pomocą wbudowanej karty SNMP.

5.11.11. Kable AKPiA

Trasy elektryczne występujące w obwodach AKPiA należy podzielić na:

- trasy obwodów pomiarowych służące do przesyłania sygnałów niskoprądowych, np. od 0 do 20 mA,
- trasy obwodów iskrobezpiecznych;
- pozostałe trasy obwodów elektrycznych, jak: zasilania, sygnalizacji, sterowania, blokad itp.

Kable do zabezpieczeń muszą być prowadzone osobnymi trasami bez udziału skrzynek pośredniczących.

Nie dopuszcza się prowadzenia dwóch różnych napięć tym samym kablem sterowniczym. W celu zminimalizowania ilości kabli można stosować kable zbiorcze. Połączenia kabli pochodzących z przetworników i czujników pomiarowych z kablem zbiorczym należy dokonać w skrzynkach z listwami zaciskowymi.

Kable zbiorcze parowane, mogą zawierać maksymalnie 48 żył. Kable sygnałowe zbiorcze mają zawierać min. 20% rezerwowych żył. W przypadku połączeń kablami komunikacyjnymi powyżej 100 m powinny być zastosowane kable światłowodowe.

Żyły wszystkich kabli (oprócz światłowodów) i przewodów muszą być wykonane jako linka miedziana z izolacją bezhalogenową lub PVC i powłoce zewnętrznej zapobiegającej rozprzestrzenianie płomienia, spełniające wymagania normy IEC-332-2 kategoria C dla kabli sterowniczych. W szczególnych przypadkach należy przewidzieć kable z dodatkową osłoną (pancerz z drutu stalowego). Nie dopuszcza się stosowania żył jednodrutowych.

Kable sygnałowe, zasilające (przewody impulsowe, kable cyfrowej transmisji danych itd.) będą układane z uwzględnieniem wymagań normy SEP-E-004 oraz wymagań

zastosowanego systemu sterowania. W terenie kable powinny być ułożone w ziemi w rurach osłonowych, w kanałach kablowych lub na konstrukcjach kablowych. Kable ułożone w ziemi, w miejscach gdzie mogą ulec awarii, powinny być dodatkowo zabezpieczone elementami ochronnymi np. rurami stalowymi, przepustami betonowymi itp.

Przy projektowaniu tras kablowych bloku energetycznego należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie odpowiednich odległości od źródeł ciepła.

Kable światłowodowe będą prowadzone w rurach osłonowych,

Wszystkie kable mają być wyraźnie i w sposób trwały oznaczone na początku i na końcu kabla oraz na przejściach.

Kable sterownicze, sygnalizacyjne i pomiarowe muszą posiadać trwałe oznaczniki na każdej żyle na obu końcach.

Kable od skrzynek przyłączeniowych będą wprowadzane od dołu. Rozszyte zostaną wszystkie żyły kabli łącznie z rezerwowymi.

Pod jeden zacisk będą dołączone maksymalnie dwa przewody.

Kable kompensacyjne:

Kable kompensacyjne należy prowadzić po zupełnie innych trasach niż inne kable pomiarowe.

Kable kompensacyjne należy stosować dla termoelementów typu K, R lub innych.

Powłokę oraz izolację żył kabli kompensacyjnych należy dobrać do temperatury otoczenia występującej w miejscu ułożenia kabla.

Żyły kabli kompensacyjnych powinny być w postaci linki.

Kable kompensacyjne powinny być wyposażone w oplot ochronny stalowy.

Przekrój żył kabli kompensacyjnych:1,5 mm^2.

5.11.12. Testy FAT i SAT

Zamawiający zastrzega sobie prawo uczestnictwa w wykonywanych testach oraz czynnościach kontrolnych i odbiorowych wykonywanych na każdym etapie wytwarzania zarówno w zakładach Wykonawcy jak i Podwykonawców oraz na Placu Budowy.

Wykonawca zobowiązany jest do powiadomienia Zamawiającego z uzgodnionym wyprzedzeniem o terminach przeprowadzanych testów/badaniach. Decyzję o uczestnictwie w poszczególnych testach każdorazowo podejmuje Zamawiający.

Kryteria oceny wyników testów/badań zostaną określone przez Wykonawcę i dostarczone Zamawiającemu do akceptacji jako część „Planu jakości”

5.12. Układ elektroenergetyczny

5.12.1. Charakterystyka ogólna instalacji elektroenergetycznych

Układ elektroenergetyczny bloku energetycznego o mocy do 12 MW obejmował będzie:

- zabudowę i wyprowadzenie mocy z generatora wraz z punktem gwiazdowym,
- zasilanie potrzeb własnych bloku obejmujących wszystkie odbiory powiązane z pracą bloku.

Głównymi węzłami sieci będą:

- przyłącze 15 kV do TI Elektrownia Wschód S.A. (w ramach odrębnego postępowania przetargowego),
- linie kablowe 15 kV zasilania podstawowego i rezerwowego(w ramach odrębnego postępowania przetargowego)
- generator do 12 MW wraz z wyprowadzeniem mocy do rozdzielni 15kV 01BBA,
- rozdzielnia 15 kV 01BBA-01BBB,
- rozdzielnia technologiczna maszynowni 0,4 kV 01BFA-01BFB,
- rozdzielnia technologiczna kotłowni 0,4 kV 01BFC-01BFD,
- rozdzielnia potrzeb ogólnych 0,4 kV 01BFG (Instalacja podawania biomasy, instalacja odzysku ciepła, oświetlenie, wentylacja, urządzenia dźwigowe),
- rozdzielnica potrzeb ogólnych 0,4kV 01BFH,
- układ napięć gwarantowanych 220 VDC (akumulatorownia oraz rozdzielnia i prostownik),

- układ napięć gwarantowanych 400 VAC/230 VAC – UPSy.

Zakres dostaw obejmować będzie wszystkie elementy i urządzenia niezbędne do poprawnej i niezawodnej pracy bloku, w sposób nie zakłócający pracy Elektrociepłowni oraz układu sieci elektroenergetycznej. Wszystkie główne rozdzielnie tj. potrzeb ogólnych, potrzeb własnych, oświetleniowe, siły dla potrzeb remontowych, prądu stałego 220V zasilane będą z dwóch źródeł. Zastosowane urządzenia i aparatura muszą spełniać wymagania środowiska, w którym będą zainstalowane. Urządzenia elektryczne, w zależności od miejsca zainstalowania, będą posiadały stopień ochrony nie mniejszy niż:

- w zamkniętych pomieszczeniach elektrycznych IP43
- poza pomieszczeniami elektrycznymi IP54
- w rejonach znacznego zapylenia IP65
- w strefach zagrożenia wybuchem urządzenia i aparatura muszą spełniać wymagania wynikające z dyrektywy ATEX.

5.12.2. Generator

Przewiduje się zabudowę 3-fazowego, czterobiegunowego synchronicznego generatora. Trójfazowy generator synchroniczny wyposażony będzie w dwie chłodnice powietrzno – wodne, statyczny układ wzbudzenia, układ automatycznej i ręcznej regulacji napięcia (AVR) oraz kompletnie wyposażoną w niezbędne przekładniki prądowe i napięciowe szafę zera generatora.

Generator posiadać będzie następujące parametry:

- moc znamionowa 12 MW
- współczynnik mocy 0,8
- napięcie znamionowe 15,75 kV
- prąd znamionowy 452A
- częstotliwość 50Hz
- liczba biegunów 4
- obroty 1500 obr/min
- stopień ochrony IP 23
- klasa izolacji F
- chłodzenie wodne

- reaktancja przejściowa Xd” ~ 17,5 %,
- wyposażenie bezszczotkowy układ wzbudzenia, szafa AVR, szafa zera generatora

5.12.3. Układ wzbudzenia generatora

Generator zostanie wyposażony w bezszczotkowy układ wzbudzenia z wirującymi diodami, trójfazową prądnicą pomocniczą PMG z mostkiem diodowym zasilającym główne uzwojenie wzbudzenia generatora oraz szafę zawierającą:

- Automatyczny regulator napięcia AVR
- Pomiary analogowe prądu stojana In, napięcia stojana Un i prądu wzbudzenia Iw, napięcia wzbudzenia Uw
- Ręczny regulator napięcia,
- Przełącznik miejscowe/zdalne sterowanie,
- Przełącznik ręczna/automatyczna synchronizacja,
- Regulacja obrotów więcej/mniej
- Regulacja napięcia więcej/mniej
- Przycisk uruchomienia synchronizacji,
- Przycisk załączenia wyłącznika generatora,
- Przełącznik wzbudzenie/odwzbudzenie,
- Synchronizator,
- Elementy sygnalizacji ostrzegawczej i awaryjnej.

5.12.4. Szafa zera generatora

Dostarczony generator będzie posiadał wyprowadzone zaciski zarówno od strony początków jak i końców uzwojenia stojana, co umożliwi wykonanie zerowego punktu gwiazdowego. Aparatura punktu gwiazdowego (zera generatora) zostanie zabudowana w szafie zlokalizowanej na płycie fundamentowej generatora. W szafie będą połączone kable od zacisków generatora i przekładniki prądowe.

5.12.5. Wyprowadzenie mocy elektrycznej

Aparatura wyprowadzenia mocy zostanie zabudowana w szafie zlokalizowanej na płycie fundamentowej generatora obok szafy zera generatora. W szafie będą zabudowane przekładniki prądowe i napięciowe służące do pomiaru produkcji energii generatora brutto.

Moc z generatora wyprowadzona zostanie na napięciu 15,75 kV linią kablową 2x (3xYnHKXS 1x150/50) 12/20 kV do rozdzielni 15kV 01BBA-01BBB.

W układzie wyprowadzenia mocy w polu rozdzielni 01BBA wkomponowany zostanie kompletny zestaw wyłącznika generatorowego (odłączniki, uziemniki, przekładniki prądowe, przekładniki napięciowe, kondensatory przeciwprzepięciowe itp.). Wyłącznik generatorowy wykonany będzie jako 3-fazowy, 3-biegunowy, próżniowy z napędem zawierającym zasobnik sprężynowy zapewniający w przypadku awarii zasilania napędu energię na wykonanie minimum 2 cykli łączeniowych zał.-wył. Wyłącznik będzie w wykonaniu wysuwnym. Zasilanie napędu napięciem 220 VDC. Zabudowany zostanie komplet przekładników prądowych i napięciowych, analizator parametrów sieci, odgromnik, przekładnik Ferrantiego. Synchronizacja odbywać się będzie na wyłączniku generatorowym oraz wyłączniku zasilania podstawowego w rozdzielni 15kV 01BBA-01BBB.

5.12.6. Zabezpieczenia i automatyka elektroenergetyczna Bloku

Generator zostanie wyposażony w dwa w pełni niezależne, wzajemnie rezerwujące się systemy zabezpieczeń A i B tak, aby każdy z nich zapewniał reagowanie przy zwarciach i przy przepływie mocy zwrotnej. Zastosowane zabezpieczenia będą tak skonfigurowane, by wykrywać wszystkie zakłócenia w obrębie zabezpieczanego obiektu i niezawodnie je eliminować. Każdy z systemów zabezpieczeń będzie zasilany redundantnie z układu niezawodnego zasilania 220 VDC i 230 VAC, tak aby uszkodzenie w jednym systemie nie pozbawiało układu ochrony. Każdy z systemów zabezpieczeń będzie połączony kablami z oddzielnymi rdzeniami przekładników prądowych i napięciowych. W celu zapewnienia redundancji impulsy wyłączające z obu systemów zabezpieczeń będą działać każdy na obie cewki wyłączające i będą prowadzone oddzielnymi kablami.

Podstawowymi wymaganiami dla zespołu zabezpieczeń bloku jest:

- wykonanie w technice cyfrowej,
- zestaw zabezpieczeń, wybierany z dostępnej biblioteki zabezpieczeniowej,
- z możliwością tworzenia dowolnej konfiguracji zespołu,
- możliwość obsługi wymaganej liczby kanałów analogowych,
- możliwość swobodnego programowania zależności logiczno – czasowych funkcji zabezpieczeniowych,

- odpowiednia ilość wejść binarnych dla realizacji funkcji dwustanowych oraz ewentualnie wejścia analogowe do obsługi sygnałów w standardzie 0/ 4÷20 mA pomiarów temperatury generatora,
- wystarczająca dla poniższej aplikacji ilość wyjść sterujących i sygnalizacyjnych,
- rozwinięty system autokontroli i sygnalizacji awarii wewnętrznych,
- układy pomiarów wartości skutecznej prądów, napięć, mocy czynnej i biernej, impedancji, częstotliwości oraz przesunięcia fazowego,
- rejestrator zdarzeń,
- rejestrator zakłóceń,
- rejestrator sygnałów pomiarowych i dwustanowych,
- komunikacja autonomiczna z wykorzystaniem lokalnej konsoli operatora,
- zdalna komunikacja szeregowa z systemem komputerowym za pośrednictwem łącza RS485,
- program obsługi w języku polskim,
- możliwość dowolnego grupowania zadziałań funkcji jako sygnału zbiorczego,
- dwa wzajemnie rezerwujące się zasilacze,
- odpowiedni system kontroli uszkodzenia dowolnej karty elektroniki, bez blokowania działania całego systemu.

W ramach dostawy zostanie uwzględnione oprogramowanie dla zespołu zabezpieczeń, umożliwiające w wyodrębnionym systemie nadzoru dla części elektrycznej pełną obsługę w zakresie:

- wprowadzenia nastaw,
- konfiguracji,
- nadzoru,
- wysyłania poleceń sterowniczych,
- przeprowadzania testów,
- odczytu pomiarów,
- odczytu i analizy rejestracji z możliwością wydruku.

Przewiduje się następujące zabezpieczenia:

- zabezpieczenie różnicowe generatora /87B/,
- zabezpieczenie ziemnozwarciowe stojana generatora 100% /64S/,

- zabezpieczenie ziemnozwarciowe stojana generatora 95% /59N/,
- zabezpieczenie od utraty wzbudzenia /40/,
- zabezpieczenie ziemnozwarciowe wirnika generatora /64R/,
- zabezpieczenie od mocy zwrotnej /32R/,
- zabezpieczenie od przeciążeń stojana generatora /51G/,
- zabezpieczenie nadnapięciowe /59/,
- zabezpieczenie podnapięciowe /27B/,
- zabezpieczenie podczęstotliwościowe 2-stopniowe /81L/,
- zabezpieczenie od asymetrii obciążenia 2-stopniowe /46/,
- zabezpieczenie od skutków załączenia niewzbudzonego generatora /51/27/,
- zabezpieczenie od przewzbudzenia stojana generatora /24/,
- zabezpieczenie podimpedancyjne /21B/.

W zespole zabezpieczeń zostaną przewidziane wejścia dla następujących zabezpieczeń zewnętrznych:

- przycisk awaryjnego wyłączenia generatora,
- zabezpieczenia układu wzbudzenia,
- zabezpieczenia technologiczne turbiny,
- zabezpieczenia technologiczne generatora

Zostaną uaktywnione z dostępnej biblioteki zabezpieczeń funkcje zabezpieczeniowe zgodne z przepisami i wymogami dostawców urządzeń elektrycznych turbozespołu.

Układ zabezpieczeń bloku będzie współpracował z nadrzędnym systemem sterowania. Z przetworników zabudowanych w polu generatorowym sygnały pomiarowe w formacie 4-20mA będą przekazywane do nadrzędnego systemu sterowania.

Zespół powinien zawierać swobodnie programowalną strukturę oprogramowania, sygnalizację wewnętrzną i zewnętrzną, rejestrację cyfrową zdarzeń oraz sygnałów pomiarowych i dwustanowych, komunikację lokalną i zdalną.

5.12.7. Synchronizacja

Synchronizacja generatora odbywać się będzie z nowoprojektowanej nastawni. Układ synchronizacji zainstalowany zostanie na tablicy sterowniczo – pomiarowej i składał się

będzie z synchronizatora automatycznego – synchronizacja automatyczna i zestawu łączników i kolumny synchronizacyjnej – synchronizacja ręczna. Układ synchronizacji współpracował będzie z wyłącznikiem generatorowym wyłącznikami liniowymi. Synchronizator będzie synchronizował generator z siecią z zadanym czasem wyprzedzenia po spełnieniu warunku napięciowego, częstotliwościowego i fazowego.

Zastosowany układ synchronizacji będzie umożliwiał:

- automatyczną synchronizację generatora z siecią, z wyprowadzeniem sygnałów korekcji napięcia i częstotliwości z zadanym czasem wyprzedzenia,
- wizualizację parametrów synchronizowanego obiektu,
- pomiar czasu zamykania,
- możliwość wprowadzenia 2 grup nastaw,
- zabezpieczenie zmian parametrów hasłem,
- obsługę za pomocą klawiatury na panelu czołowym,
- obsługę za pomocą komputera,
- rejestrację synchronizacji (w tym przebiegów czasowych mierzonych wielkości i stanu przekaźników wyjściowych),
- możliwość dopasowania poziomu napięć,
- łączenie bez udarów prądów wyrównawczych.

5.12.8. Pomiary energii elektrycznej

Dla potrzeb pomiarowo rozliczeniowych w układzie elektroenergetycznym bloku zostaną zabudowane liczniki energii:

- pomiar rozliczeniowy energii – zasilania podstawowego i rezerwowego
- pomiar rozliczeniowy energii wyprodukowanej brutto

Nowoprojektowane obwody pomiaru energii będą zrealizowane z wykorzystaniem liczników czterokwadrantowych energii czynnej w kl. 0,2 i biernej w kl. 0,5.

Obwody prądowe liczników zasilane będą z wydzielonych rdzeni przekładników prądowych 15 kV, zabudowanych w odpowiednich polach rozdzielni 01BBA-01BBB. Obwody napięciowe zasilane będą z oddzielnych zabezpieczonych obwodów przyłączonych do

uzwojeń przekładników. Aparatura pomiaru rozliczeniowego zamontowana będzie w szafie w budynku nastawni.

Obwody rejestracji przepływu energii zostaną zrealizowane przy pomocy koncentratora telemetrycznego. Zaproponowane wykonanie umożliwi obróbkę sczytywanych za pośrednictwem interfejsu RS 485 stanów podłączonych do niego liczników oraz automatyczne dokumentowanie zużycia i wymiany energii natychmiast po ustalonych okresach czasu. Dane z liczników będą transmitowane w protokole IEC 870 5 2 lub innym równoważnym.

Proponowane liczniki zostaną wyposażone w nadawcze wyjścia impulsowe z zestykami przekaźnikowymi z dopasowaniem wagi impulsu i wybieralną szerokością impulsu.

Wyjścia z nadajników impulsów przewiduje się do współpracy z nadrzędnym systemem komputerowym, co umożliwi czytanie tych wartości poprzez modem i linię telefoniczną połączoną z systemem operatora. Przewiduje się dwie niezależne drogi przesyłu dla transmisji pomiarów do systemu nadrzędnego Zakładu Energetycznego.

Zastosowane rozwiązania zapewnią:

1. Spełnienie wymagań OSD dotyczących układów pomiarowych – rozliczeniowych
2. Spełnienie wymagań dotyczących warunków rozliczenia energii w systemie wsparcia (system aukcyjny, wymagania URE)

Przekładniki prądowe będą legalizowane i dobrane zostaną przy uwzględnieniu wartości prądu obciążenia oraz warunków termicznych i dynamicznych określonych spodziewaną wartością prądu zwarcia.

Obwody napięciowe zasilane będą z oddzielnych legalizowanych przekładników napięciowych.

Przekładnia, moce, klasy dokładności rdzeni pomiarowych przekładników zostaną określone dla konkretnego odbioru i spełniać będą wymagania narzucone przez układy pomiarowe.

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

5.12.9. System sterowania i monitorowania układu wytwarzania, wyprowadzenia mocy oraz zasilania potrzeb własnych

Ruch turbozespołu, kotła i współpracujących instalacji technologicznych prowadzony będzie z nastawni zlokalizowanej w budynku BUE z systemu komputerowego SYSTEM STEROWANIA.

W systemie odwzorowane zostaną także podstawowe dane dotyczące układu elektroenergetycznego w zakresie wizualizacji stanów położeń, pomiarów i alarmów głównych urządzeń elektrycznych.

Celem systemu nadzoru elektrycznego będzie:

- integracja układów zabezpieczeń turbozespołu i zasilań potrzeb własnych bloku na napięciu 0,4kV oraz 220 VDC,
- sterowanie wyłącznikami w rozdzielni 15kV (pole generatorowe), SZR rozdzielni 15kV i SZR w rozdzielniach 0,4kV 01BFA-01BFB, 01BFC-01BFD
- nadzór nad układami automatycznej i ręcznej regulacji napięcia, układu wzbudzenia i synchronizacji,
- sygnalizacja zakłóceniowa.

Rejestracja zdarzeń i zakłóceń zostanie wykonana w systemie komputerowym i w indywidualnych urządzeniach rejestrujących.

Ponadto dla potrzeb wizualizacji podstawowych parametrów elektrycznych generatora i układu zasilania potrzeb własnych turbozespołu i kotła przewiduje się zabudowę tablicy sterowniczo – pomiarowej w nastawni dla odwzorowania głównych pomiarów, sygnalizacji stanu i zakłóceń, rejestracji zdarzeń i zakłóceń itp.

Swym zakresem będzie obejmował nadzór i sterowanie następujących urządzeń:

- Generator
- Układ wzbudzenia generatora
- Układ synchronizacji
- Układ zabezpieczeń generatora, rozdzielni 15kV oraz rozdzielni technologicznych 0,4kV
- Wyłączniki i łączniki w polach rozdzielni 15kV

- Wyłączniki w polach rozdzielni technologicznych 0,4kV
- Układy automatyki
- Rozdzielnie napięć gwarantowanych i UPS
- Rozdzielnia 220 VDC wraz z baterią akumulatorów i prostownikiem

Komputerowy system nadzoru częścią elektroenergetyczną będzie obejmował sterowanie, rejestrację zdarzeń, stany położenia, pomiary i alarmy następujących elementów układu:

- pól zasilających w złączu 15kV Przedsiębiorcy Sieciowego,
- wyłącznika generatorowego,
- układu synchronizacji,
- układu wzbudzenia,
- pól w rozdzielni 15kV 01BBA-01BBB,
- pól zasilających rozdzielniach technologicznych 0,4kV.

W nastawni zabudowana zostanie tablica synoptyczna, na tablicy tej przewiduje się realizację następujących pomiarów generatora:

- pomiar kontrolny energii czynnej i biernej z możliwością odczytu w systemie komputerowym,
- pomiar prądu w każdej fazie,
- pomiar napięcia fazowego i międzyprzewodowego,
- pomiar częstotliwości,
- pomiar mocy czynnej i biernej,
- pomiar współczynnika mocy,
- pomiar prądu i napięcia wzbudzenia,
- pomiar temperatury uzwojeń i powietrza chłodzącego.

W nastawni na tablicy synoptycznej przewiduje się także realizację następujących pomiarów układu potrzeb własnych:

- pomiar kontrolny energii czynnej i biernej z możliwością odczytu w systemie komputerowym,
- pomiar prądu w każdej fazie,
- pomiar napięcia fazowego i międzyprzewodowego,

- pomiar mocy czynnej.

W rozdzielni blokowej 15 kV 01BBA, 01BBB zainstalowany zostanie wskaźnikowy pomiar napięcia fazowego i międzyprzewodowego na szynach oraz trójfazowy pomiar prądu obciążenia w polach zasilających.

Dla ważniejszych napędów technologicznych przewiduje się zainstalowanie skrzynek sterowania miejscowego przy napędach umożliwiających sterowanie remontowe po uprzednim zezwoleniu ze strony systemu komputerowego w nastawni.

5.12.10. Zasilanie potrzeb własnych

5.12.10.1. Charakterystyka ogólna

Główne elementy instalacji potrzeb własnych stanowią:

- rozdzielnia potrzeb własnych 15 kV,
- rozdzielnie technologiczne 0,4 kV,
- rozdzielnie potrzeb ogólnych 0,4 kV (oświetlenie, wentylacja, klimatyzacja, instalacje remontowe, urządzenia dźwigowe),
- układ napięć gwarantowanych 220 VDC (akumulatorownia oraz rozdzielnia i prostownik),
- układ napięć gwarantowanych 230 VAC (oświetlenie awaryjne, odbiory technologiczne, AKPiA).

Ruch sieci elektroenergetycznej potrzeb własnych prowadzony będzie z Nastawni Głównej z projektowanego systemu mikroprocesorowego.

Obsługa części elektroenergetycznej będzie sterowała i nadzorowała układem wyprowadzenia mocy oraz układem zasilania rozdzielnic. Sterowanie poszczególnych odbiorników technologicznych będzie w zakresie operatora technologa.

Wszystkie rozdzielnie, podrozdzielnie i skrzynki miejscowego sterowania będą spełniały poniższe wymagania ogólne:

a. Wszystkie pola zasilające będą wyposażone w pomiar 1 – fazowy prądu, natomiast pola odbiorcze w pomiar 1-fazowy dla odbiorów siłowych i silników powyżej 15 kW - amperomierze z ustawieniem prądu znamionowego odbioru. Wszystkie pola zasilające

i odbiorcze, które zasilają odbiory niesymetryczne będą wyposażone w pomiar prądu 3 fazowy.

b. Sygnalizacja optyczna w polach zasilających ma być zgodna ze standardem: załączony oraz zadziałanie zabezpieczeń - diody koloru czerwonego i wyłączony - dioda koloru zielonego.

c. Odrutowanie ma być wykonane linką miedzianą z zaprasowanymi końcówkami z izolacją PVC na napięcie nie niższe niż 750V o przekroju 1,5 mm^2, jednak obwody prądowe przekładników prądowych należy drutować przekrojem 2,5 mm^2. Oznaczniki będą zakładane na obydwu końcach przewodu.

d. Rozdzielnice należy wyposażyć w aparaturę przeciwprzepięciową.

e. Tabliczki znamionowe grawerowane z danymi technicznymi będą umieszczone na każdej szafie rozdzielnicy oraz na każdym głównym aparacie.

f. Rozdzielnice należy wyposażyć w obwody umożliwiające komunikację z systemem nadrzędnym w zakresie pomiarów i wizualizacji zasilań oraz z systemem technologicznym w zakresie odpływów rozdzielnic.

g. Rozdzielnice mają posiadać 20% w pełni wyposażonej rezerwy dla danego typu odbioru w tym również drobnych odbiorów, przy czym min po jednej rezerwie dla danego typu odbioru. Oprócz tego listwy zaciskowe w przedziałach przyłączy kablowych powinny zawierać 10% rezerwowych zacisków obwodów wtórnych.

h. Na elewacji rozdzielnicy musi być umieszczony jej schemat ideowy i tabliczki ostrzegawcze.

5.12.10.2. Rozdzielnia 15kV potrzeb własnych

Rozdzielnia potrzeb własnych 15kV 01BBA-01BBB dostarczona będzie w wykonaniu wolnostojącym lub przyściennym, łukochronnym, w osłonie metalowej, jako wnętrzowa dwuczłonowa, jednosystemowa, dwusekcyjna, 14-polowa, z możliwością rozbudowy o pięć dodatkowych pól.

Sekcja A składać się będzie z:

- pola zasilającego,
- dwóch pól transformatorowych zasilających transformatory 15/0,4kV,
- pola transformatorowego rezerwowego,
- pola generatora,
- pola sprzęgła,
- pola pomiaru napięcia.

Sekcja B składać się będzie z:

- pola zasilającego (rezerwa),
- trzech pól transformatorowych zasilających transformatory 15/0,4kV,
- pola transformatorowego rezerwowego (bez transformatora),
- pola odcinacza,
- pola pomiaru napięcia.

Dopuszcza się zastosowanie układów zasilania rozdzielnic potrzeb własnych 01BFA, 01BFB, 01BFC i 01BFD z wykorzystaniem 3 transformatorów, pod warunkiem zapewnienia niepogorszonej pewności zasilania.

Rozwiązania konstrukcyjne nie dopuszczą do przypadkowych błędów łączeniowych.

Rozdzielnia będzie zasilana nową linią kablową, z dwu różnych GPZ 15kV będących w posiadaniu operatora sieci dystrybucyjnej - Towarzystwo Inwestycyjne "Elektrownia - Wschód" S.A.

Zastosowana rozdzielnica będzie posiadała trzy przedziały: szynowy, obwodu głównego i obwodów pomocniczych, wyposażone w blokady mechaniczne oraz elektromechaniczne.

Szafy rozdzielcze będą kompletnie zmontowane i wyposażone w aparaturę łączeniową zabezpieczeniową, sterowniczą i pomiarową, a w szczególności:

Każda szafa rozdzielnicy będzie wyposażona w niezbędną do poprawnej pracy aparaturę:

- wyłącznik, odłącznik, uziemnik i inne aparaty łączeniowe obwodów pierwotnych,

- cyfrowy zespół zabezpieczeń / sterownik polowy połączony cyfrowo z SYSTEM STEROWANIA oraz sygnalizację pobudzenia zabezpieczeń,
- przekaźniki pomocnicze,
- przetworniki mocy i prądu połączone cyfrowo z SYSTEM STEROWANIA,
- wskaźniki położenia i oraz stanu napędu wyłącznika i odłączników,
- oświetlenie wnętrza poszczególnych przedziałów szafy,
- przyrządy pomiarowe wskazówkowe,
- przyciski sterownicze,
- wyłączniki samoczynne i/lub bezpieczniki,
- listwy zaciskowe,
- koryta dla rozprowadzenia obwodów okrężnych.

W polach rozdzielni zostaną zastosowane kompleksowe urządzenia łączące w sobie funkcje sterownika polowego i zespołu zabezpieczeń. Dostosowanie funkcji zespołu do potrzeb zabezpieczanego obiektu będzie odbywać się na drodze programowej konfiguracji sterownika.

Każdy zespół będzie umożliwiać przy pomocy standardowej logiki, zaimplementowanej w zespole, bezpieczne sterowanie polem, zarówno przy sterowaniu lokalnym (poprzez współpracę z układem łączników w polu) jak i zdalnym (poprzez nadrzędny system komputerowy) zapewniając bezpieczną obsługę pola dzięki wewnętrznym blokadom załączenia wyłącznika. Zespół posiadać będzie odpowiednią ilość swobodnie programowalnych wejść sterujących i sygnalizacyjnych oraz wejścia do współpracy z zewnętrznymi zabezpieczeniami (w tym z zabezpieczeniami technologicznymi transformatora), z odpowiednimi układami zapewniającymi ich zadziałanie nawet w przypadku awarii zasilacza. Zabezpieczenia będą posiadały również funkcję rejestratora zakłóceń i zdarzeń oraz układy sygnalizacji wewnętrznej i zewnętrznej. Do komunikacji z nadrzędnym systemem komputerowym lub PC zabezpieczenia będą wyposażone w szeregowe łącza RS485 oraz RS232.

Biblioteka zabezpieczeń obejmować będzie następujące zabezpieczenia:

- zabezpieczenia nadprądowe zwłoczne, niezależne,
- nadprądowe zwłoczne, niezależne i/lub z charakterystyką czasową zależną,
- ziemnozwarciowe, nadprądowe zwłoczne, niezależne, dwustopniowe,

- ziemnozwarciowe, nadprądowe zwłoczne, z charakterystyką czasową zależną,
- ziemnozwarciowe, kierunkowe zwłoczne, niezależne,
- ziemnozwarciowe, admitancyjne zwłoczne, niezależne,
- dwa zabezpieczenia podnapięciowe / nadnapięciowe zwłoczne, niezależne,
- ziemnozwarciowe, nadnapięciowe zwłoczne, niezależne,
- zabezpieczenia podczęstotliwościowe / nadczęstotliwościowe zwłoczne, niezależne,
- inne wymagane technologią

Rozdzielnica ta zostanie ustawiona w pomieszczeniu ruchu elektrycznego na poziomie +0.0 m. Obie sekcje połączone zostaną mostem szynowym łączącym sprzęgło z odcinaczem.

Wyposażenie dodatkowe:

1. Wraz z rozdzielnicą będzie dostarczony komplet narzędzi niezbędnych do prawidłowego montażu i obsługi.

2. W pomieszczeniach rozdzielnic zostanie zainstalowane stanowisko sprzętu ochronnego.

Stanowisko będzie wyposażone w sprzęt wymagany do bezpiecznej obsługi urządzeń oraz podstawowe wyposażenie m.in.: dielektryczne półbuty i kalosze gumowe, kask z przyłbicą łukochronną, drążek izolacyjny ze wskaźnikiem napięcia, uziemiacze, podesty izolacyjne, apteczka itp.

3. Wykonawca dostarczy instrukcję eksploatacji i konserwacji rozdzielnicy.

5.12.10.3. Rozdzielnice technologiczne

Rozdzielnie technologiczne 0,4kV zasilające potrzeby własne kotłowni, maszynowni oraz gospodarek pozablokowych 01BFA-01BFB, 01BFC-01BFD i 01BFG należy wykonać jako szafowe dwuczłonowe dwusekcyjne, przyścienne w obudowie metalowej z SZR o następujących podstawowych danych technicznych:

- napięcie znamionowe robocze 400V
- znamionowy prąd szyn zbiorczych 1000A
- znamionowy prąd zwarciowy jednosekundowy szyn zbiorczych 75 kA
- stopień ochrony IP 40 wg PN-EN 60529:2003

Rozdzielnice wyposażone zostaną w wyłącznik sprzęgłowy współpracujący z układem SZR.

W polach zasilających zabudowane zostaną wyłączniki kompaktowe wyposażone w zintegrowane zabezpieczenia mikroprocesorowe.

Kable do rozdzielni zostaną wprowadzone od dołu poprzez uszczelniane przepusty. Nie przewiduje się możliwości wprowadzania kabli przez dach rozdzielni.

KONSTRUKCJA ROZDZIELNIC 0,4kV 01BFA-01BFB, 01BFC-01BFD i 01BFG

Każda z rozdzielnic zostanie wykonana jako segmentowa w układzie dwusekcyjnym ze sprzęgłem, przyścienna, dwuczłonowa, przedziałowa z oszynowaniem miedzianym skręcanym w układzie TN-S (układ 5-szynowy L1, L2, L3, PE, N), z wyodrębnionymi następującymi przedziałami:

- szynowym zlokalizowanym w górnej części rozdzielnicy,
- bloków funkcjonalnych zasilających z wysuwnymi kasetami wyłączników mocy,
- bloków funkcjonalnych odbiorczych z modułami wysuwnymi wyposażonymi w aparaturę łączeniową i pomocniczą,
- stacjonarnym dla drobnych odpływów z drzwiczkami do zasilania obwodów gniazd wtykowych, obwodów oświetleniowych, pomocniczych odbiorów małej mocy, wentylacji pomieszczeń itp.,
- obwodów okrężnych z drzwiczkami,
- pomocniczym obwodów wtórnych,
- przyłączowym bocznym.

Rozdzielnice mają posiadać podłogę z przepustami dla kabli.

a. Przedział kablowy – szerokość 400mm.

b. Rozdzielnica będzie wyposażona w niezbędny system blokad mechanicznych i elektromechanicznych (blokady pomiędzy wyłącznikami realizującymi SZR).

c. Każdy moduł wysuwny będzie miał trzy podstawowe położenia: praca, próba, rozłączony.

d. Główny przewód ochronny PE będzie stanowić płaskownik miedziany, prowadzony bezpośrednio na konstrukcji rozdzielnicy. Przewody N i PE będą zwarte i podłączone do ogólnego systemu uziemień.

e. Zastosowane będą skuteczne pokrycia antykorozyjne wszystkich elementów obudowy.

Aparatura elektryczna zastosowań w polach będzie spełnia wymogi zawarte w podpunkcie „Wymogi dla aparatury elektrycznej

Rozdzielnia kotłowa RK7 0,4 kV, wykonana zostanie jako szafowa, przyścienna w obudowie metalowej o następujących podstawowych danych technicznych:

- napięcie znamionowe robocze 400V
- znamionowy prąd szyn zbiorczych 630A
- znamionowy prąd zwarciowy jednosekundowy szyn zbiorczych 50 kA
- stopień ochrony IP 40

W polach zasilających zabudowane zostaną wyłączniki kompaktowe wyposażone w zintegrowane zabezpieczenia mikroprocesorowe.

Rozdzielnia gospodarki paliwowej RP 7 0,4 kV, wykonana zostanie jako szafowa, przyścienna, w obudowie metalowej o następujących podstawowych danych technicznych:

- napięcie znamionowe robocze 400V
- znamionowy prąd szyn zbiorczych 630A
- znamionowy prąd zwarciowy jednosekundowy szyn zbiorczych 50 kA
- stopień ochrony IP 40

W polach zasilających zabudowane zostaną wyłączniki kompaktowe wyposażone w zintegrowane zabezpieczenia mikroprocesorowe.

Odpływy w rozdzielniach i podrozdzielniach zabezpieczone będą przed skutkami zwarć bezpiecznikami topikowymi lub wyłącznikami samoczynnymi, a od przeciążeń zabezpieczeniami elektronicznymi lub przekaźnikami termicznymi.

Aparatura elektryczna zastosowań w polach będzie spełnia wymogi zawarte w podpunkcie „Wymogi dla aparatury elektrycznej”

KONSTRUKCJA ROZDZIELNIC 0,4kV 01BFH

Rozdzielnica 0,4kV 01BFH zostanie wykonana jako segmentowa w układzie jednosekcyjnym, przyścienne, z oszynowaniem miedzianym skręcanym w układzie TN-S (układ 5-szynowy L1, L2, L3, PE, N) z wyodrębnionymi następującymi przedziałami:

- szynowym (zlokalizowanym zasadniczo w górnej części rozdzielnicy),
- pól zasilających stacjonarnych,
- pól odbiorczych stacjonarnych,
- przyłączowym kablowym bocznym (lub tylnym w zależności od warunków lokalizacyjnych) z drzwiami dla grupy kabli danego segmentu (wprowadzonymi od dołu rozdzielnicy lub w uzasadnionych przypadkach od góry rozdzielnicy)

Rozdzielnice mają posiadać podłogę z przepustami dla kabli gwarantującymi odpowiednią szczelność (stopień IP).

Aparatura elektryczna zastosowań w polach będzie spełnia wymogi zawarte w podpunkcie „Wymogi dla aparatury elektrycznej”

5.12.10.4. Wymogi dla aparatury elektrycznej

Zamawiający wymaga, aby aparatura zastosowana w rozdzielniach elektrycznych była jednego z podanych niżej producentów działających na terenie Unii Europejskiej i posiadającą uznaną pozycję na rynku:

<u>Aparatura rozdzielcza, sterownicza i zabezpieczeniowe:</u>

- Siemens
- Schneider Electric
- Eaton
- ABB

Złączki:

- Wago
- ABB
- Phonix Contact
- Weidmuller

Szafy/obudowy rozdzielni:

- Siemens
- Schneider Electric
- Eaton
- ABB
- Rittal
- ZPAS
- Elektrobudowa

Wyłączniki kompaktowe mocy

Wyłączniki do zasilania dużych odbiorów z członami zabezpieczeń:

Wymagane parametry techniczne:

- znamionowe napięcie izolacji 1000V, 50 Hz,
- prąd znamionowy wg obliczeń
- styki pomocnicze 2z + 2r.
- zdolność łączeniowa zwarciowa dostosowana do warunków w miejscu zainstalowania z uwzględnieniem rezystancji wewnętrznej wyłącznika.
- Wyprodukowane w UE

Styczniki

Styczniki próżniowe i powietrzne przystosowane do bezpośredniego załączania silników indukcyjnych zwartych o normalnym i ciężkim rozruchu (styczniki próżniowe dla odbiorów silnikowych powyżej 100A).

Wymagane parametry techniczne:

- znamionowe napięcie izolacji 1000V, 50 Hz,
- znamionowy prąd 16÷500A,
- kategoria pracy AC4 lub AC3
- liczba łączeń nie mniej niż 10^6,
- napięcie pomocnicze 220 VAC,
- styki pomocnicze 4z + 4r lub 3z+3r
- Wyprodukowane w UE

Wyłączniki samoczynne

Wyłączniki samoczynne przeznaczone będą do zabezpieczeń obwodów sterowniczych i pomiarowych prądu stałego i przemiennego, silników niewielkiej mocy, w tym napędów armatur, oraz obwodów oświetleniowych. Wyłączniki będą wyposażone w zabezpieczenia termiczne i zwarciowe.

Wymagane parametry techniczne:

- znamionowe napięcie izolacji 1000V, 50 Hz,
- prąd znamionowy 1÷100A,
- kontakty pomocnicze 2z + 2r.
- zdolność łączeniowa zwarciowa dostosowana do warunków w miejscu zainstalowania z uwzględnieniem rezystancji wewnętrznej wyłącznika.

Rozłączniki bezpiecznikowe

Zespoły złożone z rozłącznika i bezpiecznika topikowego będą zastosowane do zabezpieczeń odpływów tylko w uzasadnionych (uzgodnionych z Zamawiającym) przypadkach.

W pozostałych przypadkach należy stosować wyłączniki.

Wymagane parametry techniczne:

- Znamionowe napięcie izolacji 1000V, 50Hz,
- Prąd znamionowy 10÷600A.

Przekładniki prądowe

Przekładniki prądowe żywiczne będą spełniać wymagania wysokiej wytrzymałości zwarciowej dostosowanej do parametrów rozdzielnicy, Wytrzymałość termiczna trwała nie mniej niż 1,2 prądu znamionowego.

Przekładnie, moc znamionowa i klasa będą dobrane do zaprojektowanych obwodów rozdzielnicy. Prąd wtórny 5A.

Urządzenia i aparatura pomocnicza

- analizatory parametrów sieci (Ardetem, Schneider Electric, Siemens),
- przekaźniki pomocnicze (Relpol, Finder),
- przetworniki mocy i prądu (Ardetem, Schneider Electric, Siemens),
- wskaźniki położenia łączników,
- lampki sygnalizacyjne diodowe,
- przyrządy pomiarowe, wskazówkowe,
- przyciski sterownicze,
- wyłączniki samoczynne, bezpieczniki,

Transformatory 15/0,4kV potrzeb własnych i ogólnych

W zakresie zadania jest dostawa transformatorów, z których każdy będzie pokrywał 100% zapotrzebowania na energie elektryczną przedmiotowej rozdzielni.

Moc transformatorów zostanie określona przez dostawcę technologii jednak nie powinna być mniejsza niż 630kVA.

<u>Charakterystyka techniczna</u>

Transformatory rozdzielcze będą typu suchego z izolacją żywiczną. Obwód magnetyczny będzie wykonany z cienkich blach z walcowanej na zimno, teksturowanej stali magnetycznej o niskich stratach. Każda blacha będzie obustronnie pokryta izolacją odporną na temperatury występujące w czasie pracy transformatora.

Uzwojenia będą posiadać kształt cylindryczny, będą rozmieszczone koncentrycznie i będą wykonane z miedzi.

Moc każdego transformatora będzie dobrana do sumy jednoczesnych maksymalnych obciążeń rozdzielnicy z dodaniem 10% rezerwy, przy przyrostach temperatury nieprzekraczających ograniczeń podanych w normie PN-EN 60076-11.

Przy obliczeniach mocy transformatorów będą uwzględnione następujące współczynniki:

obciążenie ciągłe trwałe - współczynnik obciążenia 1

obciążenie przerywane - współczynnik obciążenia 0,5

obciążenie dorywcze - współczynnik obciążenia 0,1.

Transformatory tego samego typu będą mieć identyczne wykonanie i parametry techniczne oraz będą wzajemnie zamienne.

Punkt neutralny strony nn każdego transformatora będzie trwale uziemiony.

Wszystkie transformatory będą zainstalowane w budynkach (w obudowie IP20) i przystosowane do posadowienia obok rozdzielnic elektrycznych 0,4kV.

Kable zasilające SN będą połączone bezpośrednio do zacisków GN transformatorów, zaś uzwojenia DN będą połączone z rozdzielnicami za pomocą mostów szynowych.

Przemienniki częstotliwości

Zastosowany przemiennik częstotliwości ma być zasilony z sieci zakładowej 0,4kV 50Hz i ma zasilać silnik asynchroniczny dedykowany do współpracy z przemiennikami częstotliwości.

Przemiennik częstotliwości ma być dobrany w sposób kompleksowy, łącznie z napędzanym silnikiem i całym okablowaniem.

Komplet okablowania ma być w pełni ekranowany, spełniający wymagania EMC (wymagane certyfikaty kabli z niezależnych jednostek certyfikujących).

Konstrukcja przemiennika częstotliwości będzie spełniała wymagania normy (lub jej odpowiedników) PN-EN 61800-2:2000 Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości Część 2: Wymagania ogólne - Dane znamionowe niskonapięciowych układów

napędowych mocy prądu przemiennego o regulowanej częstotliwości i będzie w wykonaniu z filtrem wejściowym ograniczającym wyższe harmoniczne w sieci zasilającej zgodnie z normami serii PN-EN 61000, filtrem wyjściowym chroniącym silnik i filtrem RFI ograniczającym zakłócenia radiowe EMC.

Wykonanie ma być szafowe lub skrzynkowe przyścienne w obudowie co najmniej IP4x.

Przemiennik wyposażony będzie w elektroniczne zabezpieczenia obwodów wewnętrznych i zewnętrznych napędzanego silnika, takie jak zabezpieczenie:

- przeciążeniowe,
- nadprądowe,
- temperaturowe,
- przed zanikiem lub obniżeniem napięcia zasilania,
- przepięciowe.

Przemiennik wyposażony będzie w układ automatycznej wewnętrznej diagnostyki oraz panel graficzny w języku polskim służący do konfiguracji i wizualizacji stanu pracy przemiennika, sygnalizacji występujących awarii.

Przemiennik wyposażony będzie w rejestrator zdarzeń i zakłóceń ze znacznikiem czasu rzeczywistego oraz w interfejs komunikacyjny Ethernet lub RS485/ProfiBUS.

Przemiennik powinien wymieniać z systemem nadrzędnym co najmniej następujące sygnały „po drutach”:

analogowe:

- moc
- prąd
- prędkość zadaną
- obroty

binarne:

- alarm
- awaria

- gotowość elektryczna
- alarmy z układu chłodzenia
- przekroczenia temperatur (alarm/awaria) ze wszystkich elementów układu (silnik, transformator, przemiennik)
- sterowanie (załącz, wyłącz)

5.12.10.5. Zasilanie, sterowanie i monitorowanie odbiorów technologicznych 0,4kV

Wszystkie napędy technologiczne należy wyposażyć w zestawy sterowania miejscowego. Rolę zestawów sterowania miejscowego dla armatur pełniły będą integralne kolumny starowania zintegrowane z napędem (np. Aumatic).

Zestawy sterowania miejscowego powinny być umieszczone w oddzielnych skrzynkach z tworzywa o wysokiej wytrzymałości mechanicznej i stopniu ochrony nie niższym niż IP54.

Zestaw taki należy wyposażyć w przyciski załącz i wyłącz oraz przełącznik wyboru miejsca sterowania.

Zestaw sterowania miejscowego powinien być wyposażony w dostępny przycisk awaryjnego wyłączenia napędu.

W przypadku napędów jednokierunkowych należy przewidzieć następujące powiązania rozdzielni z systemem sterowania:

Sygnały wejściowe:

- kontrola napięcia sterowniczego
- awaryjne wyłączenie (przyciskiem bezpieczeństwa)
- gotowość elektryczna
- napęd załączony
- napęd wyłączony
- zadziałanie zabezpieczenia elektrycznego
- start lokalny
- stop lokalny
- pozycja test

Sygnały wyjściowe:

- zgoda na sterowanie lokalne
- załącz
- wyłącz

W przypadku napędów dwukierunkowych należy przewidzieć następujące powiązania z rozdzielni z systemem sterowania:

Sygnały wejściowe:

- kontrola napięcia sterowniczego
- awaryjne wyłączenie
- gotowość elektryczna
- napęd załączony
- napęd wyłączony
- zadziałanie zabezpieczenia elektrycznego
- start lokalny w lewo
- start lokalny w prawo
- pozycja test
- zgoda na sterowanie lokalne

Sygnały wyjściowe:

- załącz w lewo
- załącz w prawo
- wyłącz

Dla napędów o mocy wyższej niż 15kW należy przewidzieć dodatkowo sygnał analogowy:

- pomiar prądu.

Dla armatury odcinającej oraz zaworów regulacyjnych zakłada się, że będzie wyposażona w kolumnę sterowniczą z zintegrowanym układem styczników (np. Aumatic).

5.12.10.6. Układ prądu stałego

Do zasilania napędów awaryjnych, systemów automatyki i zabezpieczeń oraz instalacji oświetlenia awaryjnego zaprojektowany zostanie układ niezawodnego zasilania. Cały układ niezawodnego zasilania ma być układem w pełni redundantnym. Układ służył będzie do zasilania odbiorów dla których przerwa w pracy jest niedopuszczalna. Odbiory te zasilanie będą z rozdzielnic napięcia gwarantowanego i rozdzielnic prądu stałego.

Układ ten skomponowany zostanie w oparciu o:

- zasilacze buforowe 400 VAC / 220 VDC,
- baterie akumulatorów z układem rekombinacji gazów,
- urządzenia UPS,
- rozdzielnice prądu stałego 220 VDC oraz napięcia gwarantowanego 230 VAC
- Układ napięcia gwarantowanego zapewniał będzie zasilanie sieci w czasie niezbędnym do bezpiecznej eksploatacji bloku elektroenergetycznego w przypadku całkowitego zaniku napięcia zasilania.
- Sieć napięcia gwarantowanego będzie zapewniała redundancję zasilania tym napięciem –tam gdzie wymagana.
- czas podtrzymania zasilania zostanie tak dobrany, aby bezpiecznie można było odstawić urządzenia technologiczne i przeprowadzić ewakuację jednak nie mniej niż 90 minut po zaniku zasilania podstawowego.

5.12.11. Instalacje elektryczne ogólnobudowlane

Instalacje elektryczne ogólnobudowlane zasilone zostaną z rozdzielni 0,4kV 01BFG.

Rozdzielnica 0,4kV 01BFG zlokalizowana zostanie w pomieszczeniu elektrycznym budynku nastawni na poziomie +5,5m. Będzie to rozdzielnia jednosekcyjna, jednosystemowa, z aparaturą wtykową i modułową, osłonięta, wnętrzowa, szafowa.

Z rozdzielnicy zasilone zostaną instalacje:

- oświetlenia
- wentylacji
- klimatyzacji
- zestawów gniazd remontowych

- urządzeń dźwigowych

5.12.12. Instalacja oświetleniowa

W związku z budową nowego bloku energetycznego instalacje technologiczne zostaną wyposażone w instalacje oświetlenia.

5.12.12.1. Oświetlenie wewnętrzne

Dobór natężenia oświetlenia w pomieszczeniach oraz na poziomach obsługi będzie zgodny z wymaganiami normy PN-EN/12464-1:2012.

Sieć odbiorcza oświetlenia pracować będzie w układzie sieciowym TN-S i spełniać będzie wymagania obowiązujących przepisów BHP i ergonomii, a w szczególności norm:

- PN-IEC 60364 w zakresie ochrony przeciwporażeniowej
- PN-IEC 60364-4-43 w zakresie ochrony przed przetężeniem
- PN-IEC 60364-4-443 w zakresie ochrony przed przepięciami

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej w obwodach oświetleniowych będzie spełniała wymagania norm PN-IEC 60364-4-41, PN-IEC 60364-5-54.

Przewody oświetleniowe zostaną dobrane ze względu na obciążalność długotrwałą zgodnie z normą, PN-IEC60364-5-523.

Przewiduje się zastosowanie następujących opraw i źródeł światła:

- w kotłowni: oprawy LED w formie opraw świetlówkowych
- w maszynowni naświetlacze LED,
- w pomieszczeniach sterowni – Oprawy Led w formie opraw rastrowych.

Wszystkie oprawy będą posiadały odpowiedni stopień ochrony IP, przystosowany do warunków panujących w pomieszczeniach i na poziomach obsługi. Przewody miedziane instalacji oświetleniowej będą prowadzone pod tynkiem, w listwach elektroinstalacyjnych, na uchwytach oraz kształtownikach perforowanych półzamkniętych ocynkowanych mocowanych do konstrukcji budynku, ścian, słupów i podestów obsługi.

Obwody oświetleniowe będą załączane i wyłączane łącznikami instalacyjnymi oraz przyciskami sterowniczymi w pomieszczeniach i poziomach obsługi.

5.12.12.2. Oświetlenie awaryjne (ewakuacyjne i zapasowe)

Oświetlenie awaryjne (ewakuacyjne) będzie wykonane jako energooszczędne LED zasilane napięciem 230 VAC. Oprawy oświetlenia awaryjnego należy oznaczyć kolorem żółtym (pasek o szer.2cm). Na ciągach ewakuacji personelu będą zainstalowane oprawy kierunkowe z piktogramami.

Instalacja oświetlenia przeszkodowego obiektów wysokich uzgodniona oraz wykonana zostanie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 25 czerwca 2003r. w sprawie sposobu zgłaszania oraz oznakowania przeszkód lotniczych. (Dz.U. Nr 130, poz. 1193). Obwody lamp oświetlenia przeszkodowego zasilane będą z rozdz. napięcia gwarantowanego 230V. Oświetlenie przeszkodowe sterowane będzie ręcznie analogicznie jak ogólne oświetlenie zewnętrzne oraz automatycznie wydzielonym przekaźnikiem zmierzchowym.

Awaria oświetlenia przeszkodowego sygnalizowana będzie sterowni.

5.12.12.3. Oświetlenie zewnętrzne

W ramach oświetlenia terenu przewiduje się oświetlenie dróg dojazdowych, placów, dojść, podestów instalacji technologicznych na zewnątrz budynków wymagających doświetlenia. Oświetlenie zewnętrzne będzie wykonane zgodnie z normami PN–71/ E-02034, PN–76/E-02032, PN–84/E-020035 i PN–65/L-49002. Oświetlenie dróg, placów, dojść i podestów zewnętrznych instalacji technologicznych będzie wykonane poprzez mocowanie opraw oświetleniowych: na słupach metalowych, na wysięgnikach rurowych przyspawanych do słupów estakad i konstrukcji oraz na ścianach budynków. Oświetlenie wykonane będzie przy pomocy opraw LED (naświetlaczy).

Dla potrzeb instalacji oświetlenia terenu przewiduje się zainstalowanie rozdzielnicy szafowej zewnętrznej ustawionej na prefabrykowanym fundamencie betonowym, która zostanie zlokalizowana centralnie w celu uniknięcia zbędnych długości linii oświetleniowych prowadzonych w ziemi.

Sterowanie oświetleniem zewnętrznym (załączanie/ wyłączanie oświetlenia terenu i komina) będzie realizowane automatycznie poprzez wyłącznik zmierzchowy z sondą lub ręcznie ze sterowni oraz wyłącznikami zabudowanymi w podrozdzielniach oświetlenia terenu oraz komina.

W podrozdzielniach i instalacjach odbiorczych będzie zastosowany układ sieci TN-S. Urządzenia elektryczne instalowane na zewnątrz będą miały stopień ochrony nie mniejszy niż IP54.

5.12.13. Zasilanie i sterowanie urządzeń wentylacji i klimatyzacji

Urządzenia wentylacji i klimatyzacji zasilone zostaną z rozdzielnicy 01BFG oraz lokalnych podrozdzielnic. Obwody tych instalacji będą pracować w układzie sieciowym TN-S. Zastosowane zostaną przewody miedziane i osprzęt natynkowy szczelny. Przewody i kable zostaną dobrane do obciążenia i warunków środowiskowych zgodnie z normą PN-IEC-60-364-5-523.

Każde urządzenie będzie sterowane centralnie lub lokalnie ze skrzynek sterowniczo-sygnalizacyjnych dostarczonych wraz z urządzeniami. W zakresie branży elektrycznej będzie tylko zasilenie głównych urządzeń wskazanych przez branże instalacyjną.

5.12.14. Instalacje elektryczne gospodarki remontowej

Wykonawca przewidzi zabudowę w obiektach zestawów gniazd wtyczkowych remontowych. Zestawy gniazd zasilane będą z rozdzielnicy RNN3 oraz lokalnych technologicznych podrozdzielni 0,4kV.

Obwody tych instalacji będą pracować w układzie sieciowym TN-S.

Zastosowane zostaną przewody miedziane i osprzęt natynkowy szczelny.

Przewody i kable zestawów gniazd remontowych zostaną dobrane do obciążenia i warunków środowiskowych zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523.

Zestawy gniazd remontowych będą typowe, posiadając gniazda 3-fazowe 3x400V, pięciobiegunowe z kołkiem ochronnym PE o wielkości 63, 32A, 16A oraz gniazdo 1-fazowe 16A dwubiegunowe z kołkiem ochronnym PE.

Każde gniazdo zabezpieczone będzie wyłącznikiem samoczynnym z członem zabezpieczenia różnicowo-prądowego, umożliwiającym beznapięciowe manipulacje wtyczką oraz zapewniające skuteczną ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim lub pośrednim.

Gniazda remontowe zostaną rozmieszczone w taki sposób, że dystans do dowolnego miejsca, w którym ma być przeprowadzony remont od najbliższego gniazda remontowego, nie będzie przekraczał 25m.

5.12.15. Uziemienia i ochrona odgromowa

W związku z budową bloku energetycznego, konieczna będzie budowa systemu uziemień. Instalacja uziemień urządzeń elektrycznych i konstrukcji stalowych wykonana zostanie z zastosowaniem bednarki stalowej ocynkowanej Fe 40x5mm.

W pomieszczeniach technologicznych elektrociepłowni należy ułożyć bednarkę uziemienia wewnętrznego, do której należy podłączyć:

- przewody uziemiające,
- przewody ochronne,
- przewody wyrównawcze główne,
- przewody uziemień funkcjonalnych.

Instalacje uziemień w budynkach należy przyłączyć do zewnętrznej sieci uziemień. Wszystkie fundamenty budynku wykonane z betonu zbrojonego będą wykorzystane jako uziomy fundamentowe, które zostaną połączone między sobą, a następnie w co najmniej dwóch miejscach połączone do otoku uziemienia ułożonego wokół budynków. Uziomy otokowe i połączenia między poszczególnymi uziomami, będą wykonane z bednarki ocynkowanej Fe 40x5mm ułożonej na głębokości co najmniej 0,6m. Połączenia elementów uziomu między sobą i z przewodem uziemiającym należy wykonać przez spawanie.

Metalowe rurociągi oraz metalowe elementy konstrukcyjne połączone będą z główną szyną uziemiającą obiektu przewodami wyrównawczymi.

Dla ochrony odgromowej budynków, przewiduje się budowę instalacji odgromowej ze zwodami poziomymi niskimi. Przewody odprowadzające będą połączone przez zaciski probiercze z uziomem otokowym budynku.

Instalacja odgromowa wykonana zostanie zgodnie z normą PN-IEC 61024

5.12.16. Ochrona p.poż

Dla instalacji podawania biopaliwa do kotła zaleca się zabudowę systemu automatycznej sygnalizacji pożaru.

System sygnalizacji pożaru zbudowany w oparciu o czujniki wykrywania wczesnych faz tlenia za pomocą wielokryteriowych, wielosensorowych, pożarowych czujek gazowych wyposażonych w 2 lub 3 sensory – półprzewodnikowe detektory gazu. Reagują one już na niewielkie ilości gazów charakterystycznych dla procesów tlenia i spalania: tlenek węgla (CO), tlenki azotu (NOx), wodór (H2), węglowodory (HC). Detektory będą wyposażone w specjalne filtry do pracy w warunkach wysokiego zapylenia. Dodatkowo w częściach komunikacyjnych zostaną zainstalowane Ręczne Ostrzegacze Pożarowe.

Automatyczne ostrzegacze pożarowe zostaną zainstalowane w pomieszczeniach nastawni i rozdzielni zarówno w przestrzeniach roboczych jak i strefie między podłogowej i między sufitowej. Nowoprojektowana centrala zostanie powiązana z istniejącym na terenie elektrociepłowni systemem detekcji pożaru.

System sygnalizacji pożaru zostanie zaprojektowany i wykonany zgodnie z zaleceniami CNBOP (SITP WP-02:2010 - Wytyczne projektowania instalacji sygnalizacji pożarowej) oraz PKN-CEN/TS 54-14: 2006 - Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji.

5.12.17. Gospodarka kablowa

Na obiekcie wykonawca zastosuje kable elektroenergetyczne, sterownicze i pomiarowe wraz z odpowiednimi konstrukcjami mocującymi dla wszystkich urządzeń i instalacji technologicznych obiektu.

Dla realizacji tras kablowych przewiduje się:

- otwarte trasy (drabinki kablowe) lub trasy wykonane z blaszanych koryt kablowych.

Wszystkie elementy konstrukcji kablowych będą prefabrykowane ze stali ocynkowanej.

Odległość pomiędzy sąsiednimi wspornikami na trasach kablowych będzie zgodna z wymogami producenta.

Szczegóły techniczne:

Wyróżnia się następujące klasy kabli:

- kable siłowe SN o napięciu 15000 V,
- kable siłowe nN o napięciu 1000 V,
- kable sterownicze i sygnalizacyjne < 60 V,
- kable sterownicze i sygnalizacyjne > 60 V,
- kable systemu ppoż E-90.

Układając kable należy zachować odpowiednie odległości od rurociągów wg N-SEP-E-004. Na trasach kablowych w otwartych przestrzeniach kable będą ułożone w sposób zapobiegający odkładaniu się kurzu i pyłu.

Przejścia przez ściany i stropy stanowiące przegrodę pożarową należy uszczelnić certyfikowaną zaprawą odpowiednią dla klasy przegrody ppoż.

Koryta kablowe zostaną tak dobrane, aby zapewniały 10% rezerwy, po wykonaniu inwestycji.

Kable siłowe będą dobierane z uwzględnieniem następujących czynników:

- obciążenie,
- wytrzymałość zwarciowa,
- spadek napięcia również przy rozruchu silników,
- ochrony przeciwporażeniowej,
- wytrzymałość mechaniczna.

Kable sterownicze będą 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 do 1000 V

Kable będą z żyłami miedzianymi. Żyły o przekroju do 6 mm^2 mogą być jednodrutowe. Dla większych przekrojów będą zastosowane kable z żyłami wielodrutowymi.

Kable siłowe średniego napięcia 15 kV

Kable będą miedziane lub aluminiowe, trzyżyłowe (dopuszcza się zastosowanie kabli jednożyłowych) z ekranem.

Kable sterownicze

Kable dla celów specjalnych, np. połączeń komputerowych będą miały parowane, wielodrutowe żyły, ekranowane pary i ekran zewnętrzny.

Dla kabli sterowniczych ogólnego przeznaczenia minimalny przekrój żyły nie będzie mniejszy niż 1,5 mm^2, dla obwodów przekładników prądowych nie mniej niż 2,5 mm^2.

Kable sterownicze będą zawierać przynajmniej 20% rezerwowych żył dla późniejszego wykorzystania.

Izolacja kabli - zastosowane zostaną kable w izolacji z polwinitu lub polietylenu usieciowanego i powłoce zewnętrznej zapobiegającej rozprzestrzenianie płomienia, spełniające wymagania normy PN-EN 60332.

Łączenie kabli

1) Nie dopuszcza się stosowania łączonych kabli.

Oznaczniki kablowe

1) Wszystkie kable będą wyraźnie oznaczone trwałymi oznacznikami przymocowanymi do kabla na początku, końcu, na trasie kabla co 20 m oraz w miejscach zmiany trasy.

2) Żyły kabli sterowniczych będą oznaczone przy listwach zaciskowych czytelnie i jednoznacznie za pomocą trwałych oznaczników z nadrukowanym oznaczeniem.

5.12.18. Badania pomontażowe

Po zakończeniu prac montażowych wykonawca wykona pomiary kontrolne, oraz przekaże podpisanie protokoły pomiarowe inwestorowi wraz z dokumentacją jakościową.

Pola rozdzielnicy 15kV

Protokoły badań

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

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

Szczegółowy zakres prób zostanie uzgodniony z Zamawiającym na etapie przygotowania do rozruchu.

Badania pomontażowe w miejscu zainstalowania powinny obejmować co najmniej:

- sprawdzenie poziomu izolacji obwodów głównych napięciem o częstotliwości sieciowej,
- pomiar rezystancji 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,
- próbę napięciową.

Transformatory 15/0,4kV

Badania w zakładzie Producenta

Producent transformatorów przedstawi świadectwo badania typu, wyrobu i prób specjalnych przeprowadzonych według norm PN-EN 60726 oraz PN-EN 60076-

Badania w miejscu zainstalowania będą obejmować co najmniej:

- pomiary rezystancji uzwojeń,
- pomiary rezystancji izolacji uzwojeń,
- pomiary rezystancji izolacji obwodów pomiarowych,
- pomiar przekładni transformatora,
- sprawdzenie kalibracji czujników temperatury.

Szczegółowy zakres prób zostanie uzgodniony z Zamawiającym na etapie przygotowania do rozruchu.

Rozdzielnice 0,4kV

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

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

<u>Badania w zakładzie Producenta, przygotowanie produkcji, proces produkcyjny</u>

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 ww. badaniach oraz będzie mógł przeprowadzać inspekcje cyklu

produkcyjnego. Po zakończeniu montażu Producent przeprowadzi badania wyrobu, obejmujące zakres badań wymienionych w rozdziale 8.2 normy PN- EN-60439.

Badania pomontażowe:

Badania pomontażowe w miejscu zainstalowania powinny obejmować co najmniej:

- sprawdzenie poziomu izolacji obwodów głównych napięciem o częstotliwości sieciowej,
- pomiar rezystancji 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 zamienności członów wysuwnych.
- protokół z badań i pomiaru ochrony przeciwporażeniowej urządzeń i instalacji elektrycznych
- protokół z pomiarów ciągłości przewodów ochronnych w tym połączeń wyrównawczych
- protokół z badania i pomiaru oporności złącz
- protokół z badań i pomiarów uziemienia technologicznego
- świadectwo sprawdzenia urządzenia
- protokół z pomiaru rezystancji izolacji przewodów sterowniczych

Szczegółowy zakres prób zostanie uzgodniony z Zamawiającym na etapie przygotowania do rozruchu.

Silniki elektryczne

Silniki elektryczne posiadać będą wykonane badania fabryczne wyrobu zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych. Protokoły z prób fabrycznych 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 nieobjętych badaniami typu przeprowadzone będą badania wyrobu zgodnie z PN-E-06755-1 i PN-E-06755-3.

5.12.19. Wykaz Norm

L.p.	Ustawy i rozporządzenia; normy	Tytuł normy / opis
1	Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. z póź. zmianami	Prawo budowlane
2	Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. z póź. zmianami	Prawo energetyczne
3	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 z póź. zmianami	Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
4	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 22 grudnia 2005 z póź. zmianami	Rozporządzenie w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem
5	N SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia; Ochrona przeciwporażeniowa
6	PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa
7	PN-HD 625.1S1:2002	Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania
8	PN-E-05204:1994	Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania
9	PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie
10	PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza
11	PN-HD 60364-5-54:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
12	PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

L.p.	Ustawy i rozporządzenia; normy	Tytuł normy / opis
13	PN-EN 60079-0:2009	Atmosfery wybuchowe -- Część 0: Sprzęt -- Podstawowe wymagania
14	PN-EN 60079-17:2008	Atmosfery wybuchowe -- Część 17: Kontrola i konserwacja instalacji elektrycznych
15	PN-EN 60445:2011	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja -- Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów
16	PN-E-04700	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych - Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych
17	PN-92/E-05202	Ochrona przed elektrycznością statyczną – Bezpieczeństwo pożarowe i/lub wybuchowe -- Wymagania ogólne
18	PN-EN 62305-1:2011	Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne
19	PN-EN 62305-2:2008	Ochrona odgromowa -- Część 2: Zarządzanie ryzykiem
20	PN-EN 62305-3:2011	Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
21	PN-EN 61537:2007	Prowadzenie przewodów – Systemy korytek i systemy drabinek instalacyjnych
22	PN-EN 10346:2011	Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły
23	PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
24	PN-EN 1127-1:2009	Atmosfery wybuchowe -- Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem -- Część 1: Pojęcia podstawowe i metodyka
25	PN-EN 12464-1:2012	Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
26	PN-EN 12464-2:2012	Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz

5.13. Zagadnienia architektoniczno-budowlane

5.13.1. Zagospodarowanie terenu

Wykonawca odpowiedzialny będzie za zagospodarowanie terenu Bloku zarówno na potrzeby jego budowy, jak i eksploatacji gotowego obiektu. Na etapie budowy Bloku, Wykonawca wykona we własnym zakresie kompletne zaplecze budowy, w tym magazyny, place składowe, drogi dojazdowe do budowanych obiektów oraz zabezpieczenie i dozór Terenu Budowy.

Docelowe zagospodarowanie terenu obejmuje wszelkie obiekty budowlane, łącznie z układem drogowym na terenie elektrociepłowni, zieleń i małą architekturą.

Zagospodarowanie terenu uzależnione będzie od rozplanowania poszczególnych elementów technologicznych zgodnie z obowiązującymi przepisami i warunkami dotyczącymi zagospodarowania i zabudowy działki Bloku.

Wymagane jest, aby Wykonawca zadbał o:

- zapewnienie funkcjonalnego układu poszczególnych elementów Bloku,
- dogodny dojazd na Teren Budowy zarówno w trakcie budowy jak i eksploatacji Bloku,
- ograniczenie zakłóceń pracy istniejących obiektów elektrociepłowni w czasie prowadzenia prac budowlano – montażowych Bloku, do akceptowanego przez Zamawiającego poziomu,
- ograniczenie uciążliwości i szkodliwego oddziaływania związanego z eksploatacją Bloku na pracowników i obszary ograniczonego użytkowania, do poziomu określonego w odnośnych przepisach,
- spełnienie wymagań ochrony przeciwpożarowej elementów Bloku jak i sąsiednich obiektów budowlanych i instalacji,
- zachowanie wymaganych przez obowiązujące przepisy odległości pomiędzy obiektami budowlanymi, odległości pomiędzy obiektami budowlanymi i granicą działki i od zabudowy położonej na sąsiednich działkach,
- zapewnienie estetycznej formy nowej zabudowy,
- układ dróg wewnętrznych zapewniający dogodny dojazd do poszczególnych obiektów Bloku, powiązany z istniejącymi drogami na terenie elektrociepłowni oraz bocznicą kolejową,

- place manewrowe i postojowe uwzględniające potrzeby związane z normalną pracą Bloku, jak i pracami remontowymi.

Teren niezabudowany w granicach projektu powinien zostać zrekultywowany poprzez humusowanie, obsianie trawą i obsadzenie niska zielenią.

5.13.2. Budynki i obiekty budowlane

Budynki i obiekty budowlane powinny być dostosowane do funkcji i wymagań narzuconych przez Zamawiającego, a także odpowiadać poziomem jakościowym rozwiązaniom stosowanym aktualnie w dziedzinie budownictwa energetycznego. Budynki i obiekty budowlane będą zapewniać właściwe warunki pracy dla załogi Bloku, wyposażenia technologicznego, elektrycznego, AKPiA, a ponadto będą spełniać wymagania przepisów prawa budowlanego i ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i BHP.

Wszystkie wymiary budynków i konstrukcji podane z Programie Funkcjonalno - Użytkowym należy traktować jako orientacyjne. Podano je w oparciu o wykonany Projekt Budowlany. Wymiary ostateczne budynków oraz poziomy stropów i podestów pośrednich zostaną uściślone w projektach wykonawczych, opracowanych przez Wykonawcę.

Projekty fundamentów: sposób ich posadowienia, wymiary, głębokość posadowienia, będą zawarte w projektach wykonawczych, opracowanych przez Wykonawcę w oparciu o aktualną Dokumentację geologiczno-inżynierską opracowaną dla potrzeb wykonania Projektu Budowlanego.

Budynki należy zaprojektować w taki sposób, aby ich gabaryty zapewniły swobodne umieszczenie w nich podstawowych urządzeń technologicznych, urządzeń pomocniczych, instalacji i rurociągów. Należy przewidzieć miejsca na komunikację oraz pola odkładcze (remontowe). Wykonawca przewidzi miejsca do przechowywania części zapasowych i szybkozużywających się. W przypadku miejsca przechowywania tych elementów w innej istniejącej lokalizacji, zostanie ona uzgodniona z Zamawiającym i dostosowana stosownie do potrzeb.

W budynkach należy zapewnić minimalną temperaturę +5°C, a w miejscach stałej pracy (tj. nastawnia wraz z częścią socjalną) należy zapewnić minimalną temperaturę +18°C.

Budynki powinny (tam gdzie jest to wymagane spełnianą funkcją lub przepisami) być wyposażone w:

- instalacje wentylacji i aeracji,
- instalacje do utrzymywania czystości posadzek,
- instalacje do odprowadzenia wód deszczowych,
- instalacje zabezpieczeń p.poż. oraz detekcji CO,
- wymagane przepisami instalacje na drogach ewakuacyjnych w budynku,
- instalacje ogrzewania: kotłowni, klatki schodowej,
- zintegrowane sieci informatyczno – teletechniczną,
- instalacje oświetlenia (oświetlenie podstawowe i awaryjne),
- instalacje gniazd wtykowych remontowych,
- instalacje odgromową i uziemieniową,
- instalacje wod. - kan. dla pomieszczeń sanitarnych,
- fundamenty, konstrukcje inżynierskie i wsporcze wszystkich systemów technologicznych,
- urządzenia remontowe na wyposażeniu budynków,
- układ komunikacyjny.

W Budynku Głównym na poziomie turbiny parowej będzie zlokalizowane pomieszczenie nastawni (część operacyjna i nieoperacyjna) – obsługa do 3 osób na zmianę roboczą. Dla obsługi nastawni przewidzieć zaplecze socjalne (szatnie, łazienkę z WC, aneks kuchenny).

W ww. pomieszczeniach nie należy sytuować żadnych elementów instalacji technologicznych nie związanych bezpośrednio z pracą nastawni. Minimalna powierzchnia użytkowa części operacyjnej nastawni powinna wynosić około 30m² i należy ją bezpośrednio skomunikować z częścią socjalną oraz sanitarną. Powierzchnia części socjalnej powinna wynosić minimum 25m², przylegająca część sanitarna musi spełniać wymagania aktualnych przepisów, a w szczególności rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Standard wykończenia pomieszczeń nastawni wraz z zapleczem socjalnym:

- powierzchnie ścian: tynki cementowe wykończone gładzią gipsową, malowane farbą lateksową
- powierzchnie podłóg: płytki ceramiczne o V klasie ścieralności, kolor ciemnoszary
- sufity: sufit podwieszany kasetonowy, kolor biały.

Standard wykończenia szatni, pomieszczeń sanitarnych i WC:

- powierzchnie ścian: tynki cementowe wykończone płytkami ceramicznymi do wysokości minimum 2,0m,
- powierzchnie podłóg: płytki ceramiczne o V klasie ścieralności, kolor ciemnoszary
- sufity: sufit podwieszany kasetonowy, kolor biały.

Wszystkie elementy konstrukcji budynku takie jak słupy, belki stalowe, elementy obudowy należy obudować płytami gk i wykończyć zgodnie ze standardem ścian lub sufitów

Wykonawcy przedstawiając zapisy w swoich Ofertach na temat Budynków i obiektów budowlanych uwzględnią zapisy Wymagań Technicznych oraz wykorzystają zapisy wymagań zawarte w Projekcie Budowlanym, który to projekt zostanie przekazany zakwalifikowanym Wykonawcom wraz z SIWZ.

5.13.3. Transport i komunikacja

Wymaga się, żeby Blok posiadał własny układ dróg połączony z układem drogowym na terenie elektrociepłowni. Drogi projektowane na Teren Budowy muszą spełniać role dróg pożarowych zgodnie z wymaganiami przepisów ochrony przeciwpożarowej. Przebieg drogi pożarowej oznakowany będzie znakami bezpieczeństwa wg PN-N-01256-04:1997 Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe. Dla potrzeb eksploatacyjnych Bloku będzie wykorzystywany transport drogowy i kolejowy.

5.13.4. Drogi i place

Wykonawca zrealizuje pełen zakres dróg oraz placów manewrowych, postojowych i składowych oraz chodników dla pieszych wraz z ich oznakowaniem, odwodnieniem i oświetleniem, potrzebnych do budowy oraz eksploatacji Bloku z uwzględnieniem wymagań ochrony przeciwpożarowej. Przedmiotem zadania objętego niniejszym Programem Funkcjonalno- Użytkowym są drogi i place wyłącznie na terenie elektrociepłowni.

Drogi na terenie elektrociepłowni będą dostosowane do przewidywanego obciążenia transportu biomasy, wyposażone zostaną w: odwodnienie, oświetlenie i oznakowanie. Odwodnienie będzie wykonane za pomocą wpustów ulicznych.

Oświetlenie dróg będzie usytuowane na wysokości zabezpieczającej przed oślepieniem. Oznakowanie dróg ma zapewnić właściwą organizację Ruchu oraz ostrzegać przed możliwymi zagrożeniami.

5.14. Zagadnienia instalacyjne

Wykonawcy przedstawiając zapisy w swoich Ofertach na temat Obiektów budowlanych uwzględnią zapisy Wymagań Technicznych.

5.14.1. Kanalizacja przemysłowo- deszczowa

Sieć kanalizacji przemysłowo – deszczowej odbierać będzie ścieki technologiczne (w tym także ścieki z mycia, przelewy i spusty z instalacji) oraz wody opadowe z dachów, dróg i placów.

Wody opadowe zostaną skolektorowane i doprowadzone do istniejącego zbiornika. Wymagane będzie położenie około 150 mb rurociągu i prawdopodobnie przepompowni (brak możliwości zachowania wymaganego spadku). Na dopływie wód do zbiornika należy zabudować odpowiedni osadnik na zawiesinę. W przypadku przekroczenia retencji zbiornika ścieki odprowadzane będą do zakładowej sieci kanalizacyjnej.

Parametry ścieków odprowadzanych do kanalizacji muszą spełniać wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska „W sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego”(Dz.U.06.137.984).

5.14.2. Kanalizacja sanitarna

Przewiduje się wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki bytowo gospodarcze ze wszystkich węzłów sanitarnych i pomieszczeń obiektów wyposażonych w zaplecza socjalne. Przewiduje się włączenie projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej zakładu.

5.14.3. Instalacje i sieci wodociągowe

Wykonawca wykona instalację wodną w wymaganym zakresie. Pobór wody na potrzeby socjalno-bytowe (np. mycie rąk, mycie posadzek) oraz ppoż. realizowany będzie z sieci zakładowej.

Ciepła woda użytkowa na cele socjalne obsługi Bloku będzie doprowadzona z wymiennika z zasobnikiem. Instalacja ciepłej wody użytkowej doprowadzona będzie do punktów czerpalnych zaplecza socjalnego i węzłów sanitarnych szatni.

5.14.4. Instalacja wody do zmywania

Przewiduje się wykonanie instalacji wody do zmywania posadzek obejmującą: kotłownię, maszynownię, bunkrownię, gospodarkę biomasą, miejsca rozładunku chemikaliów, popiołu i żużla. Woda do zmywania pobierana będzie z sieci wody zakładowej.

5.14.5. Instalacje wentylacji, klimatyzacji i ogrzewania

W instalacje wentylacji i klimatyzacji wyposażone będą pomieszczenia socjalne, nastawnia oraz te pomieszczenia techniczne, w których wymagane jest zachowanie odpowiednich warunków cieplno-wilgotnościowych i temperaturowych. Pozostałe pomieszczenia wyposażone zostaną w instalacje wentylacji i ogrzewania.

Instalacja wentylacji i ogrzewania budynków musi spełniać następujące wymagania:

- odprowadzenie nadmiernych zysków ciepła od urządzeń technologicznych,
- doprowadzenie powietrza do procesu technologicznego (spalania),
- pokrycie strat ciepła w budynku w okresie zimy,
- utrzymanie w pomieszczeniu wymaganych temperatur w okresie pracy jak i postoju,

Wykonawca wykona instalację centralnego ogrzewania w zakresie niezbędnym dla prawidłowego funkcjonowania obsługi i urządzeń Bloku.

W pomieszczeniach rozdzielni elektrycznych należy zastosować ogrzewanie elektryczne.

6. Zagadnienia p.poż.

6.1. Obowiązujące przepisy

Instalacje i zabezpieczenia p.poż zostaną zaprojektowane i wykonane z wykorzystaniem następujących przepisów prawnych:

- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 91.81.351 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690).

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2006 nr 80 poz. 563).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2003 nr 121 poz. 1139).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (poz. 2117).

6.2. Warunki ochrony przeciwpożarowej obiektów nowego Bloku

6.2.1. Wymagania ogólne

Wykonawca zabezpieczy środki, urządzenia i instalacje zapewniające bezpieczeństwo przeciwpożarowe w trakcie Realizacji Obiektu (podręczny sprzęt gaśniczy, zabezpieczenia ppoż. butli gazowych, stacji transformatorowych, rozdzielni budowlanych, elektronarzędzi itp.) oraz w czasie eksploatacji Bloku.

Środki zapewniające bezpieczeństwo przeciwpożarowe w czasie eksploatacji, to między innymi:

- instalacje do wykrywania i sygnalizacji pożaru,
- zabezpieczenie przeciwpożarowe obiektów,
- podręczny sprzęt gaśniczy.

Projektując zabezpieczenia instalacji i urządzeń przed pożarem należy uwzględnić wszelkie obowiązujące przepisy. Szczególną uwagę należy zwrócić na zabezpieczenie:

- urządzeń transportowych i magazynowych biomasy,
- pomieszczeń elektrycznych,
- pomieszczeń, tuneli i kanałów kablowych,
- przejść ewakuacyjnych,
- oraz wykonanie instalacji odgromowych.

Obiekty, urządzenia i instalacje powinny być tak zaprojektowane, zlokalizowane i wybudowane, aby:

- zapewnić nośność konstrukcji budowlanych przez założony czas,
- zapewnić ewakuację ludzi,
- nie stwarzać zagrożenia dla istniejących obiektów i instalacji,
- umożliwić prowadzenie akcji ratowniczej oraz ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru w obiekcie i na sąsiednie obiekty,
- zapewnić dostęp sprzętu przeciwpożarowego w wypadku wystąpienia pożaru,
- zapewnić dostęp do instalacji wody ppoż.,
- zapewnić wczesne wykrywanie i sygnalizację pożaru.

Obiekty powinny być wyposażone w sprzęt dostosowany do gaszenia tych grup pożarów, które mogą wystąpić w obiekcie. W zależności od obciążenia ogniowego, wysokości i kubatury należy budynki wyposażyć w hydranty wewnętrzne i zewnętrzne.

Na budynku należy umieścić ręczne ostrzegawcze pożaru podłączone do centralki ppoż.

Kablownie, tunele, szyby kablowe, pomieszczenia komputerowe wyposażyć należy w sygnalizację alarmu pożarowego.

Instalacja sygnalizacji ppoż. powinna być sprzężona z odpowiednią pracą urządzeń wentylacyjnych.

Obszary i obiekty o szczególnym zagrożeniu pożarem to m.in.:

- obiekty magazynowe biomasy,
- stanowisko rozładunku biomasy,
- przenośniki transportujące biomasę (zgrzebłowe, kubełkowe i taśmowe),
- zasobniki pod urządzeniami rozładowczymi,
- budynek usług elektrycznych,
- budynek bunkrowni,
- budynek maszynowni,
- budynek kotłowni.

6.2.2. Warunki ochrony przeciwpożarowej dla Budynku Głównego

6.2.2.1. Powierzchnia, wysokość i liczba kondygnacji

Budynek Główny składa się z 4 części, które przewidziano jako odrębne strefy pożarowe. Uwzględniono zapis w warunkach technicznych, iż części budynku wydzielone ścianami oddzielenia przeciwpożarowego w pionie od fundamentu do przekrycia dachu mogą być traktowane jako odrębne budynki. Pomiędzy częściami /budynkami przewidziano ściany oddzielenia przeciwpożarowego z materiałów niepalnych o odporności ogniowej REI 120.

Budynek kotłowni

Konstrukcja stalowa, samonośna, w lekkiej obudowie z płyt warstwowych grub. 10 cm z izolacją z wełny mineralnej zawieszonych na ryglówce stalowej.

Budynek jednokondygnacyjny z pośrednimi pomostami rewizyjnymi i dozorowymi w technologii stalowej na kratkach ażurowych typu Wema.

Zabudowa wewnątrz: kocioł biomasowy, pośredni zbiornik biomasy (szczelny), przenośniki załadunku biomasy (szczelny).

Budynek maszynowni

Konstrukcja stalowa, samonośna, w lekkiej obudowie z płyt warstwowych grub. 10 cm z izolacją z wełny mineralnej zawieszonych na ryglówce stalowej. Budynek jednokondygnacyjny.

Zabudowa wewnątrz: turbozespół upustowo-przeciwprężny ze instalacją olejową i innymi układami pomocniczymi, suwnica 20 t.

Budynek Urządzeń Elektrycznych (BUE)

Konstrukcja mieszana z zapewnieniem odporności ogniowej jak dla budynku klasy „B" odporności pożarowej. Dolna część 2 kondygnacje – rozdzielnie ze ścianami z ceramiki i słupami żelbetowymi, strop żelbetowy na obetonowanych belkach stalowych. Górna część – 3 kondygnacja - nastawnia – konstrukcja z zapewnieniem wymaganej odporności ogniowej - obudowana lekką obudową z dachem stalowym pokrytym lekką obudową z izolacją cieplną

z wełny mineralnej. Budynek trzykondygnacyjny ze stropami żelbetowymi z belkami o wymaganej odporności ogniowej jak dla budynku klasy „B" odporności pożarowej.

Budynek konstrukcyjnie oddylatowany od pozostałych, ale na wspólnym fundamencie.

Zabudowa wewnątrz: na dolnej kondygnacji transformatory ciężkie, falowniki ciężkie, na środkowej szafy rozdzielcze, na górnej sterownia

Budynek nawy odgazowywacza

Konstrukcja mieszana, Dolna część podziemna – konstrukcja żelbetowa ze stropem żelbetowym. Pozostała część z zapewnieniem wymaganej klasy odporności pożarowej jak dla budynku klasy „B" odporności pożarowej z poziomami technologicznymi w technologii stalowej na kratkach ażurowych typu Wema.

Zabudowa wewnątrz: na poziomie -4,500 magazyn oleju oraz pomieszczenia technologiczne, na kondygnacji nadziemnej i pozostałych poziomach technologicznych urządzenia technologiczne: pompy, wymienniki itd.

6.2.2.2. Charakterystyka zagrożenia pożarowego, w tym parametry pożarowe materiałów niebezpiecznych pożarowo

W budynku przechowywane i stosowane są w większości materiały stałe palne stanowiące wyposażenie pomieszczeń oraz zrębki drewna stanowiące paliwo do kotła. Materiały niebezpiecznie pożarowo w rozumieniu przepisów rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów nie są przechowywane.

W piwnicy olej opałowy o temperaturze zapłonu powyżej 55°C. W budynku nie występują ciecze palne o temperaturze poniżej 55°C mogące powodować występowanie stref zagrożenia wybuchem.

6.2.2.3. Kategoria zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób w pomieszczeniach

Budynki: główny (kotłownia, maszynownia oraz nawa odgazowywacza, budynek elektryczny z nastawnią), zalicza się do obiektów produkcyjno-magazynowych tj. PM. Obsługa urządzeń technologicznych okresowo – doraźna. Budynek Urządzeń Elektrycznych z nastawnią

również zalicza się do produkcyjno-magazynowych tj. PM - w budynku może przebywać obsługa w liczbie 2÷4 osób.

6.2.2.4. Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego

Kotłownia

Budynek jednokondygnacyjny wysoki (W).

Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego obiektu do 500 MJ/m^2

Klasa odporności pożarowej E.

Maszynownia

Budynek jednokondygnacyjny średniowysoki (SW)

Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego obiektu do 500 MJ/m^2

Klasa odporności pożarowej E.

Nawa odgazowywacza

Budynek jednokondygnacyjny średniowysoki (SW)

Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego obiektu do 4000 MJ/m^2,

Klasa odporności pożarowej B.

Budynek Urządzeń Elektrycznych

Budynek wielokondygnacyjny (3 kondygnacje) średniowysoki (SW)

Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego pomieszczeń elektrycznych do 500 MJ/m^2

Klasa odporności pożarowej B.

6.2.2.5. Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych

W budynku głównym zagrożenie wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych nie występuje. Mogą wystąpić lokalne strefy zagrożenia wybuchem urządzeń technologicznych transportu zrębków drewna do kotła. Wykonawca na etapie projektowania określi miejsce występowania stref zagrożenia wybuchem i ich rodzaj.

Kotłownia

Część halowa kotłowni nie zalicza się do zagrożonych wybuchem. Mogą wystąpić lokalne strefy zagrożenia wybuchem urządzeń technologicznych transportu zrębków drewna do kotła.

Maszynownia

Część halowa maszynowni nie zalicza się do zagrożonych wybuchem.

Nawa odgazowywacza

Nawa odgazowywacza nie zalicza się do zagrożonych wybuchem. W magazynie oleju, olej opałowy o temperaturze zapłonu powyżej 55°C.

Budynek Urządzeń Elektrycznych

Nie zalicza się do zagrożonych wybuchem.

6.2.2.6. Klasa odporności pożarowej budynku oraz klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych

Budynek główny w częściach jednokondygnacyjnych tj. kotłowni i maszynowni wykonany w klasie „E" odporności pożarowej z elementów nie rozprzestrzeniających ognia (NRO).

Klasa „E" odporności ogniowej elementów budynku wynosi co najmniej:

- Głowna konstrukcja nośna - R (-)
- Konstrukcja dachu – R (-)
- Ściana zewnętrzna – z izolacją cieplną z wełny mineralnej
- Ściana wewnętrzna – EI (-)
- Przykrycie dachu – z izolacją z wełny mineralnej
- Biegi i spoczniki schodów – jako dojścia do poziomów technologicznych z materiałów niepalnych.

Budynek w częściach wielokondygnacyjnych tj. pomieszczenia rozdzielni elektrycznych, nastawni z częścią podziemną w osi 5/6 wykonany w klasie „B" odporności pożarowej z elementów nie rozprzestrzeniających ognia (NRO).

Klasa odporności ogniowej elementów budynku wynosi co najmniej:

- Główna konstrukcja nośna - R 120
- Konstrukcja dachu – R 30
- Strop – REI 120 dla wydzielenia pożarowego
- Ściana zewnętrzna – EI 60
- Ściana wewnętrzna – EI 30
- Przykrycie dachu – RE 30
- Biegi i spoczniki schodów R 60

Tabela klasy odporności ogniowej elementów budynków:

Budynek	Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku					
		Główna konstrukcja	Konstrukcja dachu	strop	Ściana zewnętrzna	Ściana wewnętrzna	Przekrycie dachu
Kotłownia	E	-	-	-	-	-	-
Maszynownia	E	-	-	-	-	-	-
Nawa odgazowywacza	B	R 120	R 30	REI120	EI 60	EI 30	RE 30
Magazyn oleju	B	R 120		REI120	EI 60	EI 30	
Klatka schodowa	B	R 120	R 30	REI120	EI 60	EI 30	RE 30
BUE	B	R 120	R 30	REI120	EI 60	EI 30	RE 30

Oznaczenia:

R - nośność ogniowa (w minutach), określona zgodnie z Polską Normą dotyczącą zasad ustalania klas odporności ogniowej elementów budynku,

E - szczelność ogniowa (w minutach), określona jw.,

I - izolacyjność ogniowa (w minutach), określona jw.,

Jeżeli przegroda jest częścią głównej konstrukcji nośnej, powinna spełniać także kryteria nośności ogniowej (R) odpowiednio do wymagań jak wyżej.

Klasa odporności ogniowej ściany zewnętrznej dotyczy pasa między kondygnacyjnego wraz z połączeniem ze stropem.

Wymagania nie dotyczą naświetli dachowych, świetlików, lukarn i okien połaciowych, jeśli otwory w połaci dachowej nie zajmują więcej niż 20% jej powierzchni.

Wymagania dla ścian działowych dotyczą sytuacji, w których takie ściany występują.

W zakresie wystroju wnętrz użyto wyłącznie:

- materiałów, których produkty rozkładu termicznego nie są bardzo toksyczne i silnie dymiące,
- wykładzin podłogowych i okładzin ściennych oraz stałych elementów co najmniej trudno zapalnych,
- sufitów podwieszonych i okładzin sufitowych, co najmniej niezapalnych, nie kapiących i nie odpadających pod wpływem ognia.

6.2.2.7. Podział obiektu na strefy pożarowe

Budynek główny podzielono na następujące podstawowe strefy pożarowe:

- kotłownia – 1 strefa pożarowa
- maszynownia – 2 strefa pożarowa
- nawa odgazowywacza – 3 strefa pożarowa
- budynek urządzeń elektrycznych – 4 strefa pożarowa
- klatka schodowa– 5 strefa pożarowa

Kotłownia

Kotłownia stanowi jedną strefę pożarową.

Maszynownia

Maszynownia stanowi jedną strefę pożarową.

Nawa odgazowywacza

Nawa odgazowywacza stanowi jedną strefę pożarową.

Klatka schodowa

Klatka schodowa stanowi jedną strefę pożarową.

Budynek Urządzeń Elektrycznych

W budynku Urządzeń Elektrycznych każda kondygnacja będzie osobną strefą pożarową z dodatkowo wydzielonymi pożarowo pomieszczeniami rozdzielni elektrycznych, nastawni, itp. Komory transformatorów stanowią dodatkowo wydzieloną część, wydzielona od sąsiednich transformatorów oraz rozdzielni ścianami o klasie odporności ogniowej REI120. Wydzielenie pożarowe stanowią ściany i stropy z materiałów niepalnych o odporności ogniowej REI 120 z zamknięciem drzwiami o odporności ogniowej EI 60. Pod kątem 90^0 przewidziano wydzielenie pożarowe na długości 4,0m, a pod kątem 1800 na długości 2,0m.

6.2.2.8. Usytuowanie z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym odległości od obiektów sąsiadujących

Budynek główny będzie zlokalizowany zgodnie w obowiązującymi przepisami technicznobudowlanymi, budynek wolnostojący z zachowaniem wymaganych odległości od granicy działki i budynków sąsiednich tj. wg wymagań §271.1.Dz.U. 75/2002 poz.690. Składowisko biomasy oddalone od budynku o więcej niż 20m.

6.2.2.9. Warunki i strategia ewakuacji ludzi

Warunki ewakuacji z budynku będą zachowane jak dla budynku produkcyjno-magazynowego tj. PM. Długość przejścia dla pomieszczeń technologicznych o gęstości obciążenia ogniowego do 500 MJ/m^2 do 100 m. W kotłowni, maszynowni tj. w części jednokondygnacyjnej ewakuacja z poziomów technologicznych poprzez wewnętrzne schody z materiałów niepalnych i do klatki schodowej w części wysokiej poprzez przedsionek przeciwpożarowy tj. do części wielokondygnacyjnej stanowiącej odrębną strefę pożarową.

Długość dojścia w części wielokondygnacyjnej z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi do 20 m na poziomej drodze ewakuacyjnej przy jednym dojściu do klatki schodowej. Ewakuacja z poziomów technologicznych w części wielokondygnacyjnej na zewnątrz budynku poprzez klatkę schodową w tej części zamkniętą przedsionkiem przeciwpożarowym. Przedsionek przeciwpożarowy wentylowany mechanicznie. Klatka schodowa w części wielokondygnacyjnej zabezpieczona przed zadymieniem. Przewidziano system różnicowania ciśnień w oparciu o PN-EN 121010-6. W części jednokondygnacyjnej dodatkowe schody wewnętrzne konstrukcji niepalnej stanowiące dojście do urządzeń technologicznych na poszczególnych poziomach budynku. Drzwi wyjściowe ewakuacyjne z budynku z kierunkiem otwierania na zewnątrz o szerokości co najmniej 1,2 m. tj. szerokości biegu klatki schodowej. Ewakuacja przebiega maksymalnie przez 3 pomieszczenia. Szerokość drzwi ewakuacyjnych co najmniej 0,9 m.

Drogi ewakuacyjne wyposażone w oświetlenie ewakuacyjne o natężeniu co najmniej 1Lx na powierzchni drogi i czasie świecenia 1 godziny. Oświetlenie ewakuacyjne zgodne z PN-EN-1838 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne oraz PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

Budynek Główny – Kotłownia, Maszynownia, Nawa odgazowywacza

Ewakuacja z budynków Kotłowni, Maszynowni oraz Nawy odgazowywacza prowadzona będzie:

- z poz. ±0.00 m bezpośrednio na zewnątrz budynku;
- z wyższych poziomów otwartymi schodami wewnętrznymi na poz. ±0,00 m, względnie wydzieloną pożarowo (REI 120 z przedsionkami) klatką ewakuacyjną. Wymagana długość przejść ewakuacyjnych do 100m.

Klatka schodowa

Klatka schodowa wydzielona pożarowo (REI120) i oddzielone od poziomych dróg komunikacji ogólnej oraz pomieszczeń przedsionkami przeciwpożarowymi. Klatka schodowa ewakuacyjna i przedsionki przeciwpożarowe wyposażone będą w nadciśnieniowy system zapobiegający zadymieniu (nadciśnienie).

Budynek Urządzeń Elektrycznych

Ewakuacja z budynku urządzeń elektrycznych prowadzona będzie:

- z poz. ±0.00 m bezpośrednio na zewnątrz budynku;
- z wyższych poziomów wydzieloną klatką schodową lub do strefy pożarowej maszynowni;

Klatka schodowa wydzielona pożarowo (REI 120) i oddzielona od poziomych dróg komunikacji ogólnej oraz pomieszczeń przedsionkami przeciwpożarowymi. Długość przejść ewakuacyjnych do 40m. Długość dojścia ewakuacyjnego do 20m.

Drogi ewakuacyjne wyposażone w oświetlenie ewakuacyjne o natężeniu co najmniej 1Lx na powierzchni drogi i czasie świecenia 2 godziny. Oświetlenie ewakuacyjne zgodne z PN-EN-1838 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne oraz PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

6.2.2.10. Sposoby zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności: wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektroenergetycznej, odgromowej

Instalacja ogrzewcza

Instalacja ogrzewcza w kotłowni, maszynowni – ogrzewanie wodne, a w pomieszczeniach Budynku Urządzeń Elektrycznych ogrzewanie elektryczne. Ogrzewanie bezpieczne pożarowo.

Instalacje wentylacji

Kanały wentylacyjne wykonano wyłącznie z materiałów niepalnych. Jako otuliny termoizolacyjne rur wodociągowych, instalacji grzewczej, wentylacji i klimatyzacji zastosowano wyłącznie materiały posiadające cechę nierozprzestrzeniających ognia (NRO). Kanały wentylacyjne i oddymiające przechodzące przez oddzielenia pożarowe będą wyposażone w klapy p.poż. w klasie odporności oddzielenia pożarowego. Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują będą obudowane elementami o odporności ogniowej EI wymaganej dla elementów oddzielenia pożarowego tych stref pożarowych. Odległość nieizolowanych przewodów wentylacyjnych od

wykładzin i powierzchni palnych będzie wynosić co najmniej 0,5 m. W kotłowni przewidziano instalację centralnego odkurzania.

Instalacje rurociągowe

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego o klasie odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów, tj. EI 120. Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach nie będących elementem oddzielenia przeciwpożarowego, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60 o klasie odporności ogniowej tych elementów tj. EI 60. Dopuszcza się nie instalowanie przepustów dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych wprowadzonych przez ściany i stropy do pomieszczeń higieniczno sanitarnych.

Instalacje elektryczne

Instalacja elektryczna będzie zgodna z polskimi Normami, w tym:

- PN-IEC-60364-4:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe,
- PN-IEC-60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-IEC-60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa,
- PN-IEC-60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

Instalacje elektryczne przechodzące przez oddzielenia pożarowe będą zabezpieczone przepustami w klasie odporności oddzielenia pożarowego. Zabezpieczenia przed porażeniem prądem elektrycznym będą zrealizowane przez podłączenie dostępnych części metalowych urządzeń i innych elementów układu i instalacji elektrycznych do przewodu PE, oraz zapewnienie szybkiego wyłączania prądów zwarcia, poniżej czasów granicznych wynikających z PN–IEC 60364–4–41. Dla gniazd wtykowych zastosowane będą dodatkowo wyłączniki różnicowoprądowe.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Dla Budynku Głównego zadanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu będą spełniały wyłączniki zlokalizowane w rozdzielnicach uruchamiane według wewnętrznych procedur obowiązujących w Megatem EC-Lublin. Wszystkie urządzenia sterujące tych wyłączników wraz z wyłącznikiem odstawiającym cały obiekt powinny być zlokalizowane w miejscu stałego dozoru służb energetycznych (pomieszczenie Nastawni), przewidzianym również dla PSP jako miejsce kierowania akcją ratowniczą. Dla Budynku Urządzeń Elektrycznych przewidziano również możliwość wyłączenia prądu poprzez fachową obsługę stanowiącą tzw. przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru tj. urządzenia wentylacji pożarowej. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu zgodnie ze stanowiskiem Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej BZ-II-0262/66-2/08 z dnia 9 maja 2008r. oraz BZ-III-026/179-2/2013. Odcięcie dopływu prądu przeciwpożarowym wyłącznikiem nie powoduje samoczynnego załączenia drugiego źródła energii elektrycznej, w tym zespołu prądotwórczego, z wyjątkiem źródła zasilającego oświetlenie awaryjne.

Instalacja odgromowa

Budynek główny zabezpieczony będzie instalacjami odgromowymi. System uziemień i ochrony odgromowej budynków będzie spełniał wymagania norm przedmiotowych. Instalacja uziemień i przewodów ochronnych wykonana będzie zgodnie z normą PN–IEC 60364–5–54.

6.2.2.11. Dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie, dostosowany do wymagań wynikających z przepisów przeciwpożarowych i przyjętego scenariusza rozwoju zdarzeń w czasie pożaru

Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa

Instalacja hydrantowa wykonana zostanie jako nawodniona z rur stalowych ocynkowanych. W budynku przewidziano instalację wodociągowa z zaworami 52 w przedsionku klatki schodowej oraz hydranty szafkowe 52 w części technologicznej, a w nastawni hydrant 25 z wężem półsztywnym. Zawory hydrantowe i hydranty zabudowane na wysokości 1,35 m.

Minimalna wydajność 2,5 dm^3/s dla hydrantu i zaworu 52 oraz 1dm^3/s dla hydrantu 25. Instalacja wodociągowa zapewni możliwość jednoczesnego poboru wody z czterech sąsiednich hydrantów. Instalacja hydrantowa zasilana ze zbiornika wody o pojemności nie mniejszej niż 100 m^3 wody poprzez zestaw pompowy. Hydranty na wszystkich poziomach technologicznych tj. ±0,000; +5,370; +8,970; +11,970; +14,570; +17,970; + 20,970

Oświetlenie ewakuacyjne

Oświetlenie ewakuacyjne zgodne z PN-EN 1838 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne oraz PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

Instalacja odprowadzenia dymu

Kotłownia, Maszynownia, Nawa Odgazowywacza

Dla powyższych pomieszczeń należy wykonać instalację oddymiania grawitacyjnego. Jako urządzenia usuwające ciepło i dymy powstałe w przypadku pożaru przewidziano do zabudowy na dachu klapy oddymiające wielopłaszczyznowe / wywietrzaki liniowe w funkcji oddymiania. Nawiew odbywać się będzie poprzez otwarcie bram wjazdowych oraz częściowo poprzez otwarcie zespołów nawiewnych ściennych z naturalnym napływem. Powierzchnia nawiewu winna być o 30 % większa od powierzchni wywiewu. Przewiduje się elektryczne sterowanie (zamknij – otwórz) urządzeń oddymiania. W przypadku pożaru na hali upoważniona osoba może uruchomić pracę układu odprowadzania dymu w sposób ręczny poprzez przycisk RPO (ręczny przyciski oddymiania). Nawiew powietrza zewnętrznego przewidziano również w sposób ręczny poprzez otwarcie wejść/bram.

Klatka schodowa

W skład systemu podwyższenia ciśnienia w klatce schodowej, przedsionkach przeciwpożarowych wchodzą następujące elementy:

- Zespół nawiewny kanałowy powietrza zewnętrznego na klatkę schodową, zapewniający nadciśnienie względem przedsionka, a w czasie ewakuacji, przepływ powietrza poprzez drzwi otwarte do przedsionka przeciwpożarowego uniemożliwiające przedostanie się dymu na klatkę schodową,
- Zespół nawiewny kanałowy powietrza zewnętrznego do przedsionka przeciwpożarowego klatki schodowej zapewniający utrzymanie nadciśnienia

w przedsionku przeciwpożarowym, w czasie ewakuacji, przepływ powietrza poprzez drzwi otwarte do korytarza ewakuacyjnego uniemożliwiające przedostanie się dymu do przedsionka przeciwpożarowego,

Kotłownia – przestrzeń użytkowa to strefa obniżonego ciśnienia – wywiew powietrza z klatki schodowej realizowany będzie poprzez klapy oddymiające w kotłowni. Dopływy powietrza obsługujące klatki schodowe, przedsionki dla ekip ratowniczych wydzielone od innych systemów wentylacyjnych i systemów różnicowania ciśnień. Punkty nawiewne do klatki schodowej i przedsionków w celu równomiernego nawiewu zainstalowane na każdej kondygnacji.

Instalacja sygnalizacji pożaru

W budynku ochrona instalacją sygnalizacji pożarowej obejmującą wybrane pomieszczenia budynku. Instalacja sygnalizacji pożaru zgodnie ze specyfikacją techniczną PKN-CEN/TS 54-14 Systemy sygnalizacji pożarowej. Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji.

Instalacja sygnalizacji pożaru z punktowymi czujkami dymu oraz ręcznymi ostrzegaczami pożarowymi oraz urządzeniami alarmowymi optyczno-akustycznymi.

Instalacja sygnalizacji pożaru steruje m.in.:

- wyłączenie wentylacji mechanicznej – nadciśnienie w klatce schodowej oraz przedsionkach przeciwpożarowych wraz z odprowadzeniem powietrza
- uruchomienie sygnalizatorów optyczno-akustycznych
- zamknięcie bram i drzwi przeciwpożarowych, normalnie utrzymywanych w pozycji otwartej (w przypadku ich zastosowania)
- zwolnienie drzwi objętych kontrolą dostępu (w przypadku ich zastosowania)

Centrala sygnalizacji pożaru przewidziana do zabudowy w pomieszczeniu nastawni na 2 piętrze budynku.

Elementy systemu sygnalizacji pożaru będą posiadały świadectwa dopuszczenia lub deklaracje zgodności. Zastosować kable typu YnTKSYekw linii dozorowych, przewody do sterowań NC (przerwa) przewody klasy PH90, do sterowań NO (zwarcie), przewód klasy PH0 do sterowań NC (przerwa), oraz YnTKSY linii sygnalizacji zwrotnej, posiadające

certyfikaty CNBOP. Przewody i kable zasilające (jw.) urządzeń przeciwpożarowych klasy PH90.

- Sterowanie systemem wentylacji i klimatyzacji

Klapy pożarowe systemu wentylacji i klimatyzacji sterowane będą przez system wykrywania i sygnalizacji pożaru za pośrednictwem specjalistycznych sterowników. Sterowanie klapami pożarowymi zainstalowanymi w kanałach nawiewnych i wyciągowych oraz centralami wentylacyjnymi i klimatyzatorami uzależnione będzie od sygnału alarmu pożarowego z odpowiedniej strefy wentylacji. Sterowanie klapami pożarowymi realizowane będzie przez system posiadający certyfikat zgodności wydany przez Centrum Naukowo – Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej. Centralka sygnalizacji pożaru będzie monitorowała położenie klap i stany awaryjne (brak zasilania, czas zadziałania). Dla realizacji powyższych funkcji klapy będą wyposażone w odpowiednie urządzenia sygnalizujące. Sygnał wyjściowy z instalacji sygnalizacji p.poż. będzie uruchamiał odpowiednie procedury zarządzania systemem wentylacji, albo wyłączając go z pracy albo przestawiając na pracę w stanie pożaru.

- Sterowanie systemem oddymiania

W obiektach przewidziano system oddymiania grawitacyjnego (klapy oddymiające wielopłaszczyznowe / wywietrzaki liniowe w funkcji oddymiania). Zasilanie i sterowanie klap oddymiania grawitacyjnego realizowane będzie za pośrednictwem autonomicznych centralek oddymiania posiadających certyfikat zgodności wydany przez Centrum Naukowo– Wytyczne Ochrony Przeciwpożarowej. Otwarcie klap oddymiania grawitacyjnego hali kotłowni, maszynowni i nawy odgazowywacza nastąpi od ręcznych przycisków oddymiania zlokalizowanych przy drzwiach wejściowych do budynku.

Załączenie zespołu nawiewnego do klatki schodowej wraz z otwarciem klap oddymiających nastąpi automatycznie od systemu sygnalizacji pożaru (czujki w klatce schodowej).

Załączenie zespołu nawiewnego do przedsionków wraz z otwarciem klap oddymiających nastąpi automatycznie od systemu sygnalizacji pożaru (czujki w przedsionkach p.poż.).

Klapy przeciwpożarowe

Na przewodach wentylacyjnych przebiegających przez wydzielone pomieszczenia przewidziano klapy przeciwpożarowe. Klapy przeciwpożarowe o odporności ogniowej EIS 120. Klapy przeciwpożarowe uruchamiane z wyzwalacza termicznego i systemu sygnalizacji pożaru

Półstała instalacja gaśnicza pianowa

W magazynie oleju opałowego przewidziano półstałe urządzenie gaśnicze pianowe. Urządzenie gaśnicze przewidziane do podawania wodnego roztworu środka pianotwórczego przez pojazdy straży pożarnej.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Budynek wyposażono będzie w przeciwpożarowy wyłącznik prądu odcinający dopływ prądu do budynku. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu zgodnie ze stanowiskiem Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej BZ-II-0262/66-2/08 z dnia 9 maja 2008r. oraz BZ-III-026/179-2/2013. W obiektach energetyki zawodowej możliwość stosowania kilku wyłączników i wyłączenia prądu przez fachową obsługę.

6.2.2.12. Wyposażenie w gaśnice

Obiekty będą wyposażone w podręczny sprzęt gaśniczy rozmieszczony zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z 07.06.2010r. „w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów” i oznakowane zgodnie z normą PN-92/N–01256/01. Przy doborze sprzętu zostanie zastosowana zasada wyposażania w gaśnice i agregaty gaśnicze proszkowe uniwersalne (ABC) i śniegowe o zawartości co najmniej 4 kg środka gaśniczego.

W obiektach PM o obciążeniu ogniowym poniżej 500 MJ/m^2 na każde 300 m^2, a w obiektach PM o obciążeniu ogniowym powyżej 500 MJ/m^2 na każde 100 m^2 powierzchni przypadać musi co najmniej jedna jednostka masy środka gaśniczego (2 kg).

Sprzęt rozmieszczony będzie w miejscach łatwo dostępnych i widocznych, przy wejściach i klatkach schodowych, przy przejściach i korytarzach, przy wyjściach na zewnątrz pomieszczeń.

Sprzęt podręczny zostanie rozmieszczony tak, aby długość dojścia do niego nie przekraczała 30 m. Do gaśnic należy zapewnić dostęp o szerokości co najmniej 1 m.

6.2.2.13. Przygotowanie obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych, w tym drogi pożarowe i zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru.

Do budynku zapewniony będzie dojazd układem dróg dojazdowych. Dojazd pożarowy stanowią drogi wewnątrzzakładowe. Istniejący układ dróg wokół budynku, zapewnia normatywny dojazd samochodom straży pożarnej. Parametry techniczno-użytkowe istniejących dróg odpowiadają wymaganiom stawianym drogom pożarowym. Droga pożarowa przebiegać będzie wzdłuż dłuższej ściany budynku i jest usytuowana w odległości 5-15m od budynku, szerokość drogi pożarowej wynosi co najmniej 4,0 m i umożliwia przejazd bez potrzeby cofania. Najmniejszy promień zewnętrznego łuku wynosi co najmniej 11 m, a jej dopuszczalny nacisk na oś wynosi co najmniej 100 kN. Zapewnić należy połączenie budynku z droga pożarową utwardzonymi dojściami. Wysokość nad drogami pożarowymi nie będzie mniejsza niż 4,5 m.

Sieć przeciwpożarowego zaopatrzenia wodnego

Zaopatrzenie wodne do zewnętrznego gaszenia pożaru stanowi zakładowa sieć wodociągowa. Budynek główny wraz z obiektami towarzyszącymi wymaga zabezpieczenia hydrantami DN 100 o wydajności co najmniej 40 dm^3/s. Każdy hydrant zapewnia normatywną wydajność co najmniej 15 dm^3/s.

Hydranty na zakładowej sieci wodociągowej przeciwpożarowej w odległości 5-75m od budynku i do 150m.

Doprowadzenie wody p.poż. do budynków i obiektów nowoprojektowanego bloku odbywać się będzie z zakładowej obwodowej sieci wody p.poż.

Sieć wody przeciwpożarowej wykonana będzie w formie pierścieniowej. Na sieci zainstalowane będą zasuwy odcinające i hydranty ppoż. Sieć wykonana będzie z rur ciśnieniowych PE100 PN16 SDR11 zgrzewanych doczołowo lub elektrooporowo. Rury będą układane na podsypce piaskowej poniżej głębokości przemarzania. Nad przewodami wodociągowymi będzie prowadzona taśma sygnalizacyjna.

Dla zabezpieczenia składowiska paliwa przewiduje się montaż czterech hydrantów nadziemnych DN 100 zasilanych z sieci obwodowej zasilanej obustronnie.

6.3. Warunki ochrony przeciwpożarowej dla obiektów i urządzeń technologicznych składowania i transportu zrębków drewna (biomasy) do kotłowni.

6.3.1. Powierzchnia, wysokość i liczba kondygnacji

Składowisko zrębków

- składowisko biomasy stanowi otwarty niezadaszony plac składowy zrębków,
- wymiary i powierzchnię pod Oferent.

Układ transportu zrębków drewna z obiektami towarzyszącymi jest przedstawiony na planie zagospodarowania terenu.

6.3.2. Charakterystyka zagrożenia pożarowego, w tym parametry pożarowe materiałów niebezpiecznych pożarowo

Jako paliwo do projektowanego bloku energetycznego przewiduje się jednorodną zrębkę drzewną o średniej wartości opałowej w stanie roboczym na poziomie 10,5 MJ/kg, gęstości nasypowej 150-400 kg/m^3 i średniej wilgotności w stanie roboczym 40%. Zrębka to rozdrobnione drewno w postaci włókien, dłuższych drobin, wiórów, rozdrobnionych kawałków. Paliwo takie dostarczane ma być od dostawców zewnętrznych w postaci gotowej tj. w postaci drobin o pożądanych rozmiarach nie przekraczających 50mmx50mmx80mm. Zrębka drzewna materiał stały palny. Palne pyły ze zrębków drewna mogą tworzyć w instalacji transportu strefy wybuchowe.

6.3.3. Kategoria zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób w pomieszczeniach

Składowisko wraz z obiektami technologicznymi, w tym do transportu zrębków drewna zalicza się do obiektów produkcyjno-magazynowych tj. PM.

Obsługa urządzeń doraźna – brak stałych miejsc pracy.

6.3.4. Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego

Składowisko biomasy – w pobliżu nowej kotłowni zlokalizowane zostaną otwarte (niezadaszone) place składowe obu rodzajów zrębki

Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego składowiska zrębków drewna (biomasy) – powyżej 4000 MJ/m^2.

W obiektach technologicznych i transportu zrębków drewna (biomasy) do 500 MJ/m^2.

6.3.5. Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych

Wykonawca określi charakterystykę stref zagrożenia wybuchem w układzie rozładunku, przygotowania i transportu biomasy. Wstępnie strefy zagrożenia wybuchem zostały określone w Projekcie Budowlanym.

6.3.6. Klasa odporności pożarowej budynku oraz klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych

Obiekty transportu i pomocnicze wykonane będą w klasie „E" odporności pożarowej. Oznacza to brak wymagań w zakresie klasy odporności ogniowej dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych budynku, ale wykonane jako nie rozprzestrzeniające ognia (NRO).

W klasie „E" odporności pożarowej przewidziano budynek wody chłodzącej oraz obiekty technologiczne.

Klasa „E" odporności ogniowej elementów budynku wynosić będzie co najmniej:

- Główna konstrukcja nośna - R (-)
- Konstrukcja dachu – R (-)
- Ściana zewnętrzna – z izolacją cieplną z wełny mineralnej
- Ściana wewnętrzna – EI (-)
- Przykrycie dachu – z izolacją z wełny mineralnej

Oznaczenia:

R - nośność ogniowa (w minutach), określona zgodnie z Polską Normą dotyczącą zasad ustalania klas odporności ogniowej elementów budynku,

E - szczelność ogniowa (w minutach), określona jw.,

I - izolacyjność ogniowa (w minutach), określona jw.,

6.3.7. Podział obiektu na strefy pożarowe

Składowisko zrębków drewna z urządzeniami transportu – stanowi jedną strefę pożarową.

Na wejściu urządzeń transportu zrębków drewna do kotłowni przewidziano instalację gaśniczą mgłową lub wodną tryskaczową (szczegółowe rozwiązania podane będą w ofercie).

6.3.8. Usytuowanie z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym odległości od obiektów sąsiadujących

Składowisko biomasy oddalone od budynków o co najmniej 20m, obiekty towarzyszące z zachowaniem wymaganych odległości od granicy działki i budynków sąsiadujących wg wymagań §271.1.Dz.U. 75/2002 poz.690.

6.3.9. Warunki i strategia ewakuacji ludzi

Warunki ewakuacji zostaną zachowane. W budynkach i obiektach zachowane będą wymagania w zakresie dopuszczalnych szerokości i długości przejść oraz ilości i szerokości wyjść. ewakuacyjnych oraz kierunku otwierania drzwi je zamykających i oznakowane tablicami informacyjnymi spełniającymi wymagania polskiej Normy PN–92/N–01256/02. Oświetlenie awaryjne w miejscach pozbawionych doświetlenia naturalnego na drogach ewakuacji będzie wykonane zgodnie z normą PN–EN 1838 : 2005. Zgodnie z Warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002r – Dz. U. 02.75.690 oświetlenie ewakuacyjne powinno działać co najmniej 1 godzinę od zaniku oświetlenia podstawowego.

6.3.10. Sposoby zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności: wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektroenergetycznej, odgromowej

Instalacje wentylacji

Wentylacja zgodna z PN. Przewody wentylacyjne wykonane z materiałów niepalnych. Na przesypach instalacji transportu biomasy przewidziano systemy redukcji pylenia, alternatywnie dopuszczona wentylacja miejscowa odpylająca. Projekt wykonawczy przedstawi ostateczne rozwiązania.

Instalacje elektryczne

Instalacje elektryczne powinny być zgodne z PN. Urządzenia i osprzęt elektryczny zamontowany w strefach zapylenia i zagrożenia wybuchem dostosowane do stref wybuchowych.

Zabezpieczenia przed porażeniem prądem elektrycznym zrealizowane przez podłączenie dostępnych części metalowych urządzeń i innych elementów układu i instalacji elektrycznych do przewodu PE, oraz zapewnienie szybkiego wyłączania prądów zwarcia, poniżej czasów granicznych wynikających z PN–IEC 60364–4–41. Dla gniazd wtykowych zastosowane będą dodatkowo wyłączniki różnicowoprądowe.

Instalacja odgromowa i uziemienia

Instalacja odgromowa powinna być zgodna z PN.

System uziemień i ochrony odgromowej budynków spełnia wymagania norm przedmiotowych. Instalacja uziemień i przewodów ochronnych wykonana będzie zgodnie z normą PN–IEC 60364–5–54.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Dla obiektów transportu zrębków drewna (biomasy) przewidziano możliwość wyłączania prądu. Odcięcie wyłącznikiem prądu – przeciwpożarowy wyłącznik prądu – wg. wewnętrznych procedur dla bloku energetycznego zasilanego biomasą.

6.3.11. Dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie, dostosowany do wymagań wynikających z przepisów przeciwpożarowych i przyjętego scenariusza rozwoju zdarzeń w czasie pożaru

Oświetlenie ewakuacyjne

W miejscach pozbawionych doświetlenia naturalnego należy zapewnić oświetlenie ewakuacyjne zapewniające natężenie oświetlenia co najmniej 1Lx na powierzchni dróg ewakuacyjnych i czasie świecenia co najmniej 60 min. Oświetlenie wyposażone w lampy z piktogramami wskazującymi kierunki i wyjścia ewakuacyjne. Oświetlenie ewakuacyjne zgodne z PN-EN 1838 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne oraz PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

W obiektach przeciwpożarowy wyłącznik prądu wyłączający dopływ prądu do obiektu z wyłączeniem urządzeń wg. wewnętrznych procedur.

Kurtyna wodna przeciwpożarowa

Mosty łączący kotłownię i składowisko powinno posiadać kurtynę mgłową lub kurtynę wodną przeciwpożarową - wyposażone np. w zraszacze wiszące ARMCO ZP – 15 K-65. Kurtyna wyposażona np. w 3 rzędy zraszaczy w każdym rzędzie z dodatkowo zaworem ampułkowym DN 50 o temp. wyzwalania 680C, który po pęknięciu uruchamia całą kurtynę.

Dla instalacji transportu zrębków biomasy do kotła dobór urządzeń zabezpieczających w postaci instalacji gaśniczej mgłowej/zraszaczowej zostanie dobrany na etapie projektu wykonawczego.

Dopuszczone do stosowania są również butle typu HRD.

Sygnalizacja pożaru

Dla budynku bloku energetycznego z urządzeniami towarzyszącymi przewidziano system sygnalizacji pożaru w oparciu o centralkę zabudowaną w pomieszczeniu nastawni. System sygnalizacji pożaru w oparciu o odrębny projekt uzgodniony z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

Dla potrzeb gospodarki paliwowej przewiduje się również czujniki wykrywania faz tlenia za pomocą wielokryteriowych, wielosensorowych czujek gazowych wyposażonych w 2 lub 3 sensory – półprzewodnikowe detektory gazu. Detektory reagują na niewielkie ilości gazów charakterystycznych dla procesów tlenia i spalania tj. m.in. tlenek węgla (CO), tlenki azotu (NO_x) wodór (H_2), węglowodory (HC)

6.3.12. Wyposażenie w gaśnice

Nowoprojektowane obiekty będą wyposażone w podręczny sprzęt gaśniczy rozmieszczony zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z 7.06.2010r. „w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów" i oznakowane zgodnie z normą PN–92/N–01256/01. Przy doborze sprzętu zostanie zastosowana zasada wyposażania w gaśnice i agregaty gaśnicze proszkowe uniwersalne (ABC) i śniegowe o zawartości co najmniej 4 kg środka gaśniczego.

W obiektach PM o obciążeniu ogniowym poniżej 500 MJ/m^2 na każde 300 m^2 tj. co najmniej 2kg środka gaśniczego.

Sprzęt rozmieszczony będzie w miejscach łatwo dostępnych i widocznych, przy wejściach. Sprzęt podręczny zostanie rozmieszczony tak, aby długość dojścia do niego nie przekraczała 30 m. Do gaśnic należy zapewnić dostęp o szerokości co najmniej 1 m.

6.3.13. Przygotowanie obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych, w tym drogi pożarowe i zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru.

Do obiektów zapewniono dojazd układem dróg dojazdowych. Dojazd pożarowy stanowią drogi wewnątrzzakładowe. Istniejący układ dróg wokół obiektów, zapewnia normatywny dojazd samochodom straży pożarnej. Parametry techniczno-użytkowe istniejących dróg odpowiadają wymaganiom stawianym drogom pożarowym. Droga pożarowa przebiega wzdłuż składowiska i jest usytuowana w odległości 5-25m od obiektów, szerokość drogi pożarowej wynosi co najmniej 4,0 m i umożliwia przejazd bez potrzeby cofania. Najmniejszy promień zewnętrznego łuku wynosi co najmniej 11 m, a jej dopuszczalny nacisk na oś wynosi co najmniej 100 kN. Zapewniono połączenie budynku z droga pożarową utwardzonymi dojściami. Wysokość nad drogami pożarowymi nie będzie mniejsza niż 4,5 m.

Sieć przeciwpożarowego zaopatrzenia wodnego

Zaopatrzenie wodne do zewnętrznego gaszenia pożaru będzie stanowić zakładowa sieć wodociągowa. Budynek główny wraz z obiektami towarzyszącymi wymaga zabezpieczenia hydrantami DN 100 o wydajności co najmniej 40 dm^3/s.

Hydranty na zakładowej sieci wodociągowej przeciwpożarowej w odległości 5-75m od obiektów i do 150m między sobą.

Sieć wody przeciwpożarowej wykonana będzie w formie pierścieniowej. Na sieci zainstalowane będą zasuwy odcinające i hydranty ppoż. Sieć wykonana będzie z rur ciśnieniowych PE100 PN16 SDR11 zgrzewanych doczołowo lub elektrooporowo. Rury będą układane na podsypce piaskowej poniżej głębokości przemarzania. Nad przewodami wodociągowymi będzie prowadzona taśma sygnalizacyjna.

Dla zabezpieczenia składowiska zrębków drewna (biomasy) przewiduje się montaż czterech hydrantów nadziemnych DN 100 zasilanych z sieci obwodowej zasilanej obustronnie.

7. Granice Dostawy i montażu urządzeń i instalacji

7.1. Granice powiązań

Blok, stanowić będzie oddzielny Obiekt, powiązany z istniejącą infrastrukturą techniczną elektrociepłowni. Granice projektu stanową podłączenia nowego Bloku do istniejącego układu technologicznego elektrociepłowni po stronie cieplnej, elektrycznej, AKPiA i instalacyjnej.

Granice Dostaw dla powiązań z istniejącą infrastrukturą stanowią:

Woda sieciowa - wpięcie rurociągu z i do wymiennika ciepłowniczego w istniejące kolektory wody grzewczej (na terenie pompowni wody obiegowej).

Woda surowa, ppoż; kanalizacja - punkty wpięcia się w istniejące sieci wody surowej, p.poż i kanalizacji w rejonie Bloku

Ponadto z nowego Bloku wyprowadzone zostaną:

- moc elektryczna zostanie wyprowadzona do stacji elektroenergetycznej 15kV należącej do Towarzystwa Inwestycyjnego Elektrownia Wschód S.A.
- linie kablowe 15 kV zasilania podstawowego i rezerwowego.

Drogi - granicą dla dróg wykonywanych w ramach Przedmiotu Zamówienia stanowi teren elektrociepłowni.

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

8. Dokumentacja techniczna

8.1. Zakres dokumentacji

Budowa Bloku odbywać się będzie zgodnie z przedstawionym i uzgodnionym Harmonogramem Realizacji Kontraktu oraz Harmonogramem Dostaw i Projektem organizacji robót.

W ramach zawartego Kontraktu Wykonawca wykona i dostarczy dokumentację umożliwiającą przeprowadzenie, zgodnie z polskimi przepisami, budowy, uruchomienia i formalnego przekazania Obiektu do eksploatacji.

Zamieszczone poniżej informacje należy traktować, jako systematyzujące całość opracowania i przekazywania dokumentacji.

Podane niżej wymagania nie zwalniają Wykonawcy od szczegółowego przestrzegania Prawa Budowlanego i ostatecznych uzgodnień dotyczących zawartości i zakresu dokumentacji.

Dokumentacja wykonywana w ramach Kontraktu realizowana będzie zgodnie z obowiązującymi w Polsce wymaganiami i przepisami prawnymi, a w szczególności określonymi w Prawie Budowlanym, przepisach BHP i ppoż. i DT.

Wykonawca, w ramach zawartego Kontraktu zobowiązany jest do dostarczenia dokumentacji technicznej zawierającej wszystkie niezbędne dane dla wykonawstwa, montażu, uruchomienia, eksploatacji i remontów.

Wykona on i dostarczy dokumentację w języku polskim, w zakresie wymaganym przez Zamawiającego i w wymaganej ilości kopii.

Wykonana Dokumentacja będzie obejmować również wszelkie rysunki, wykresy, opisy, wykazy, instrukcje itp. niezbędne dla:

- prowadzenia nadzorów,
- przeprowadzenia prób odbiorowych,
- prowadzenia Rozruchów, eksploatacji, konserwacji i remontów.

Zamawiający otrzyma od Wykonawcy:

- zamienny projekt budowlany,
- dokumentację inwestycyjną (projekty wykonawcze) Bloku wraz z obiektami towarzyszącymi, umożliwiającą Zamawiającemu dozorowanie i kontrolowanie przebiegu Robót.
- projekty Realizacji Robót,
- dokumentację Rozruchu oraz eksploatacji,
- dokumentację odbiorową Obiektu,
- dokumentację powykonawczą,
- instrukcje obsługi i konserwacji, szkolenia personelu.

8.2. Dokumentacja Obiektu

8.2.1. Wymagania ogólne

1. Wykonawca powinien zagwarantować, że opracuje dokumentację inwestycyjną z należytą starannością, wymaganiami ustaw i obowiązującymi w tym zakresie przepisami i normami oraz zasadami wiedzy technicznej. Dokumentację inwestycyjną należy opracować w oparciu o dane i materiały techniczne od dostawców urządzeń i instalacji, wykonaną inwentaryzację dla celów projektu oraz uzgodnienia ze Zamawiającym.

2. Wykonawca dokumentacji zapewni, udział w opracowaniu projektu osób mających uprawnienia do projektowania w odpowiedniej specjalności.

3. Wykonawca dokumentacji dokona niezbędnych uzgodnień z właściwymi dla lokalizacji projektu organami, instytucjami lub biurami w celu uzyskania wymaganych przepisami uzgodnień i opinii.

4. Cała dokumentacja dotycząca projektowanego Obiektu lub instalacji będzie kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

5. Dokumentacja będzie zawierać oświadczenie Wykonawcy dokumentacji o jej wykonaniu zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, normami, podpisane przez projektantów odpowiedzialnych za spełnienie tych wymagań.

6. Wykonawca uzyska niezbędne wymagane przepisami opinie dotyczące dokumentacji.

7. W rozwiązaniach projektowych zastosowane będą urządzenia i wyroby budowlane posiadające odpowiednie certyfikaty zgodności, dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania.

8. Dokumentacja projektowa musi być opracowana w języku polskim i musi spełniać wymagania Prawa polskiego, Polskich Norm i przepisów oraz aktualnej wiedzy technicznej.

9. Wykonawca przekaże Zamawiającemu księgi rewizyjne urządzeń podlegających odpowiedniemu Dozorowi Technicznemu.

8.2.2. Standard i zawartość przekazywanej dokumentacji

Dokumentację projektową we wszystkich branżach należy dostarczyć do Zamawiającego w ilościach:

- dokumentację wykonawczą sporządzoną na papierze, w 3 egzemplarzach (wyłącznie na użytek Zamawiającego) oraz w wersji elektronicznej na płytach CD, w 1 egzemplarzu,
- dokumentację powykonawczą sporządzoną na papierze - w 1 egzemplarzu oraz w wersji elektronicznej na płytach CD , w 1 egzemplarzu.

Uwaga: Indywidualnie dla każdego projektu ilość dostarczanej dokumentacji sporządzonej na papierze może być ostatecznie korygowana na etapie podpisywania umowy.

1. Dokumentacja powinna zostać podzielona na odpowiednie części (tomy, zeszyty). Systematyka podziału na tomy, terminologia i stosowany system oznaczeń powinien być uzgodniony z Zamawiającym.

2. Dostarczona dokumentacja zarówno w wersji papierowej jak i elektronicznej powinna być opisana w sposób jednoznacznie określający jej zawartość.

3. Wersja elektroniczna.

Wykonawca dokumentacji zapisze i przekaże Zamawiającemu na płytach CD-R w poniższych formatach:

- rysunki techniczne - AutoCAD, Microstation,
- teksty MS Office WORD,
- obliczenia i tabele MS Office EXCEL,
- harmonogramy MS Projekt,
- dokumenty skanowane (poza rysunkami technicznymi) - Acrobat Reader.

4. Forma dokumentacji

Wymagania ogólne dla dokumentacji:

a) dokumentacja musi być podzielona na branże,

b) projekty muszą posiadać pozytywne opinie rzeczoznawców jeśli stanowią tak wymagania prawa,

c) przynajmniej jeden egzemplarz projektu musi być dostarczony w wersji oryginalnej tj. z oryginalnymi podpisami projektantów i rzeczoznawców,

d) szczegółowość opracowań musi gwarantować pełną informację dla realizatorów prac i pełną jednoznaczność rozwiązań

5. Identyfikacja dokumentów

Wszystkie rysunki, schematy i listy będą zawierać następujące informacje:

- nazwa klienta,
- nazwa Obiektu,
- kod identyfikacyjny zgodny z numeracją obowiązującą u Wykonawcy,
- numer lub litera wersji,
- rodzaj dokumentu (np. rysunek konstrukcji stalowych, lista instrumentów itp.),
- opis dokumentu (np. woda uszczelniająca do pomp),
- status dokumentu (np. tymczasowy, ostateczny, itp.).

8.2.3. Wymagania szczegółowe dla dokumentacji technicznej

8.2.3.1. Projekt budowlany zamienny

Projekt budowlany zamienny zostanie wykonany przez Wykonawcę zgodnie z obowiązującymi przepisami dla zakresu i formy dokumentacji projektowej.

8.2.3.2. Projekty wykonawcze

Projekty wykonawcze zostaną podzielone na odpowiednie części (tomy, zeszyty) odnoszące się do możliwych do wydzielenia, pełniących tę samą funkcję, elementów (elementów funkcjonalnych). Systematyka podziału dokumentacji na tomy, terminologia i stosowany system oznaczeń powinien być uzgodniony z Zamawiającym.

Każdy tom dokumentacji będzie zawierał część ogólną zawierającą:

- wykaz dokumentacji związanej (przynależnej),
- potwierdzenie zgodności rozwiązań z Projektem Budowlanym,
- potwierdzenie zgodności z obowiązującymi przepisami i normami,
- uzgodnienia i weryfikacje dokumentacji w zakresie przepisów BHP, ergonomii i przepisów pożarowych,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- schematy infrastruktury sieciowej niezbędnej dla Realizacji Obiektu, w tym do wymiany danych z systemami sterowania,

Projekt będzie zawierać m.in. następujące pozycje:

- spis treści,
- ogólny opis systemów i ich wyposażenia,

- wykaz materiałów i urządzeń,
- instrukcje montażu,

W ramach wykonania dokumentacji wykonawczej wykonane zostaną:

- Projekty branży cieplno- technologicznej,
- Projekty branży mechanicznej,
- Projekty branży konstrukcyjno-budowlanej i architektonicznej,
- Projekty branży instalacyjnej (sanitarnej),
- Projekty branży elektrycznej,
- Projekt AKPiA
- Projekty instalacji teletechnicznych,
- Projekt zagospodarowania terenu (w tym drogowe i infrastruktura).

Zawartość projektów branżowych:

Projekty branży cieplno-technologicznej i mechanicznej zawierać będą:

- szczegółowy opis urządzeń i instalacji wraz z ich parametrami,
- schematy technologiczne instalacji,
- rysunki montażowe urządzeń i instalacji,
- rysunki szczegółowe elementów nietypowych (jednostkowych) instalacji i konstrukcji,
- specyfikacje elementów urządzeń, instalacji i osprzętu pomocniczego, środków izolacyjno -zabezpieczających,
- szczegółowe warunki techniczne wykonania, montażu, odbioru i zabezpieczeń antykorozyjnych

Projekty branży architektonicznej i konstrukcyjno – budowlanej zawierać będą:

- szczegółowy opis konstrukcji budowlanych stanowiących przedmiot dokumentacji,
- kompletną dokumentację rysunkową zgodną z normami i obowiązującymi przepisami obejmującą zarówno rysunki zestawcze konstrukcji, rysunki szalunkowe i zbrojenia konstrukcji żelbetowych, jak i rysunki nietypowych elementów konstrukcji,
- kompletne zestawienia i specyfikacje materiałów i elementów konstrukcji,
- obciążenia użytkowe poziomów technologicznych,
- rysunki lokalizacje fundamentów, konstrukcji itp.

- szczegółowe warunki techniczne wykonania, montażu, odbioru,
- ramy betonowe prefabrykowane,
- ramy stalowe,
- fasady,
- okładziny, izolacja, materiały dźwiękochłonne, blachy faliste lub trapezowe,
- rysunki elewacji zewnętrznej,
- ściany główne i pośrednie – przekroje,
- rysunki drzwi, otwory montażowe,
- rysunki schodów, pomostów itp.,
- estakady, windy.

Projekty branży instalacyjnej zawierać będą:

- szczegółowy opis instalacji, urządzeń i armatury - stanowiących przedmiot dokumentacji wraz z ich parametrami.
- schematy funkcjonalne instalacji wraz z opisem ich działania,
- rysunki szczegółowe urządzeń, rurociągów, konstrukcji wsporczych – dla nietypowych elementów instalacji - wraz z rysunkami montażowymi - jeśli takie będą niezbędne
- specyfikację elementów instalacji, urządzeń, osprzętu, konstrukcji, środków a/korozyjnych i p.poż.
- szczegółowy opis działania automatyki dla tych rodzajów instalacji, przy których ona występuje, wraz z nawiązaniem do części AKPiA.
- szczegółowe warunki techniczne wykonania, montażu, odbioru poszczególnych instalacji i ich zabezpieczeń antykorozyjnych. i ppoż.

Projekty branży elektrycznej zawierać będą:

Projekt elektryczny obejmuje instalacje zasilania, sterowania, odgromową, zasilania awaryjnego, łączności telefonicznej, sygnalizacji pożarowej i winien zawierać:

- bilans mocy elektrycznych: potrzeb własnych i produkowanej przez generator
- szczegółowy opis urządzeń instalacji elektrycznych stanowiących przedmiot dokumentacji,

- kompletną dokumentację rysunkową obejmującą schematy jednokreskowe, schematy zasadnicze, schematy montażowe urządzeń, aparatów, listew zaciskowych i przyłączy kablowych, specyfikację kabli (album kabli), trasy kablowe, itp.
- rysunki lokalizacji rozdzielni, podrozdzielni, widoki elewacji szaf i wyposażenia
- schematy i rzuty zasilania , uziemień i instalacji odgromowych
- kompletne zestawienia i specyfikacje urządzeń, aparatury, elementów instalacji elektrycznych, kabli i osprzętu elektrycznego wraz z konstrukcjami kablowymi,
- obliczenia techniczne i dobór aparatury
- określenie normatywnych wymagań parametrów oświetleniowych, dobór oświetlenia, rzuty rozkładów średniego natężenia oświetlenia na płaszczyznach roboczych, równomierności, rozkład UGRL – dotyczy oświetlenia podstawowego i awaryjnego
- szczegółowe warunki techniczne wykonania, montażu, odbioru
- obliczenia obwodów pod względem ochrony przeciwporażeniowej
- obliczenia nastaw zabezpieczeń elektrycznych i technologicznych oraz SZR

<u>Projekty branży AKPiA powinny zawierać:</u>

- szczegółowy opis systemu automatyki, w tym konfiguracji i rozmieszczenia elementów składowych systemu,
- pełna specyfikacja obwodów pomiarowych,
- pełna specyfikacja urządzeń i modułów systemowych,
- schematy poszczególnych obwodów pomiarowych,
- algorytmy sterowania (sekwencyjnego), regulacji oraz Blokad i zabezpieczeń,
- lokalizację aparatury,
- rysunki rozmieszczenia aparatury w elementach prefabrykowanych (plany obłożenia mocowania modułów),
- schematy montażowe elementów prefabrykowanych (plany podłączeń szaf),
- listy kablowe,
- albumy kabli,
- specyfikacja materiałów montażowych,
- schematy zasilania i uziemień,
- dokumentację oprogramowania systemowego, specjalizowanego (m.in. łączy cyfrowych i połączeń sieciowych) oraz diagnostycznego,
- schematy montażowe i specyfikacje układu zasilania AKPiA,

- szczegółowe warunki techniczne wykonania, montażu, odbioru,

Wymagane jest zatwierdzenie grafik i logik sterowania oraz oznaczeń KKS (lub innego systemu oznaczeń uzgodnionego z Zamawiającym) na etapie projektu przez Zamawiającego. Urządzenia dostarczone przez Poddostawców (z własnymi sterownikami lokalnymi) muszą posiadać kompletną dokumentację elementów AKPiA tych urządzeń oznaczonych zgodnie z przyjętym systemem oznaczeń.

Projekty instalacji teletechnicznych zawierać będą:

- szczegółowy opis systemów łączności, ostrzegania przeciwpożarowego i przeciwwłamaniowego - w tym konfiguracji i rozmieszczenia elementów składowych systemów,
- pełną specyfikację obwodów ww. systemów,
- pełną specyfikację urządzeń i modułów systemowych,
- schematy poszczególnych obwodów,
- algorytmy sterowania i regulacji
- lokalizację aparatury
- rysunki rozmieszczenia aparatury w elementach prefabrykowanych (plany obłożenia mocowania modułów) oraz w poszczególnych pomieszczeniach i na terenie Realizacji Obiektu
- schematy montażowe elementów prefabrykowanych (plany podłączeń szaf),
- listy kablowe, albumy kabli
- specyfikację materiałów montażowych,
- schematy zasilania, zabezpieczeń i uziemień,
- dokumentację oprogramowania systemowego, specjalizowanego (m.in. łączy cyfrowych i połączeń sieciowych) oraz diagnostycznego
- schematy montażowe i specyfikacje układu zasilania,
- szczegółowe warunki techniczne wykonania, montażu, odbioru
- systemem oznaczeń.

Projekt zagospodarowania terenów (infrastruktura) powinien zawierać

- projekt dróg na terenie bloku (rysunki, przekroje) wraz z projektem oznakowania i organizacji ruchu na terenie elektrociepłowni

- projekt dróg ewakuacyjnych (rysunki, przekroje),
- projekt placów i pól odkładczych,
- rozmieszczenie wymaganych przepisami urządzeń gaśniczych itp. (m. in. hydranty i wyposażenie p.poż.),
- projekt rozmieszczenia zieleni i doboru szaty roślinnej.

8.3. Dokumentacja Rozruchu Obiektu i jego eksploatacja, wraz z materiałami do szkolenia personelu Zamawiającego

Wykonawca przedstawi dokumentację Rozruchu Obiektu i jego eksploatacji zawierająca:

- opis procesu technologicznego Bloku.
- dokumentację rozruchowa.
- dokumentację techniczno-ruchową urządzeń.
- dokumentację eksploatacyjna i remontową.

Dokumentacja Rozruchu Obiektu będzie zawierać procedury i instrukcje Rozruchu urządzeń w takiej formie, aby wykwalifikowany personel był w stanie wykonać Rozruch Obiektu.

Dokumentacja techniczno-ruchowa będzie zawierać instrukcje niezbędne do prowadzenia prawidłowej, bezpiecznej eksploatacji i konserwacji Obiektu. Instrukcje będą opisywać prowadzenie Ruchu, uruchomienia/zatrzymania w różnych warunkach.

Dokumentacja rozruchowa, która zostanie przekazana Zamawiającemu powinna zawierać następujące elementy umożliwiające Rozruch oraz Ruch Próbny zabudowanych urządzeń i instalacji:

- plan Rozruchu i Ruchu Próbnego,
- wykaz prac przygotowawczych do Rozruchu,
- wykaz materiałów i elementów pomocniczych dla wykonania Rozruchu,
- opis czynności dla wykonania prawidłowego Rozruchu,
- wykaz prób do wykonania przed przystąpieniem do Ruchu Próbnego,
- wykaz prac przygotowawczych do przeprowadzenia Ruchów Próbnych,
- wykaz materiałów i elementów pomocniczych dla przeprowadzenia Ruchu Próbnego
- opis czynności dla prawidłowego przeprowadzenia Ruchu Próbnego.

Instrukcje eksploatacyjne oparte będą na zasadach i przepisach obowiązujących przy eksploatacji takiego Obiektu.

Instrukcje eksploatacji swoim zakresem tematycznym będą obejmowały:

- instrukcję prowadzenia Ruchu Bloku,
- instrukcję eksploatacji kotła,
- instrukcje eksploatacji turbozespołu,
- instrukcję eksploatacji układu wody zasilającej,
- instrukcję eksploatacji układu wody chłodzącej,
- instrukcję eksploatacji systemu sterowania i automatyki Bloku,
- instrukcję eksploatacji rozdzielni 0,4 kV,
- instrukcję eksploatacji rozdzielni 6,0 kV,
- instrukcję eksploatacji instalacji aparatury do wyprowadzenia mocy elektrycznej,
- instrukcję eksploatacji prądu stałego,
- instrukcję eksploatacji instalacji p.poż.

Wykonawca również powinien dostarczyć dokumentację techniczną oraz eksploatacyjną i ruchową urządzeń, instalacji i sieci zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym:

- dokumentację fabryczną urządzeń, świadectwa, karty gwarancyjne, fabryczne instrukcje obsługi, opisy techniczne, rysunki konstrukcyjne, montażowe i zestawieniowe;
- dokumentację eksploatacyjną i ruchową;
- paszporty urządzeń;
- dokumenty przyjęcia do eksploatacji, w tym protokoły przeprowadzonych prób;
- instrukcję Ruchu i eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych;
- protokoły zawierające wyniki przeprowadzonych prób i pomiarów;
- dokumenty z przeprowadzonej oceny stanu technicznego;
- schematy elektryczne obiektów
- wykazy nastaw zabezpieczeń i automatyki;
- instrukcję eksploatacji baterii akumulatorów i prostowników
- wykaz sprzętu ochronnego

8.4. Dokumentacja odbiorowa Obiektu

Dokumentacja odbiorowa powinna zawierać:

8.4.1. Dokumentacja techniczno-ruchowa aparatów i urządzeń typowych

- dane techniczne,
- wymagania dla prawidłowego montażu, próby działania, uruchomienia, konserwacji i obsługi, w szczególności będzie zawierać instrukcje montażu, instrukcje eksploatacji, przepisy dotyczące remontów bieżących, okresowych i konserwacji, przepisy bhp, tabele smarowań wraz z charakterystyką smarów i olejów oraz prospekty lub katalogi wyposażenia seryjnego,
- wykazy części zapasowych i szybkozużywających się, z podaniem wymiarów, mas oraz wymiarami montażowymi fundamentów,
- w przypadku urządzeń i maszyn podlegających odbiorowi przez TUV, TDT, UTK lub UDT – sprawdzone rysunki, obliczenia i zaświadczenia odbiorowe oraz zatwierdzoną dokumentację koncesyjną.

8.4.2. Projekt uruchomienia i Ruchu Próbnego

Projekt Rozruchu i Ruchu Próbnego zawierać będzie m.in.:

- plan Rozruchu i Ruchu Próbnego,
- wykaz prac przygotowawczych dla prób przed Rozruchem oraz przed Ruchem Próbnym,
- wykaz materiałów i czynników pomocniczych potrzebnych do Rozruchu i Ruchu Próbnego,
- przeprowadzenie Prób Funkcjonalnych i Prób Ruchowych na poszczególnych częściach instalacji i systemów,
- przeprowadzenie Ruchu Próbnego.

8.4.3. Dokumentacja techniczno-ruchowa instalacji

Dokumentacja techniczno- ruchowa instalacji zawierać będzie:

- przygotowanie instalacji do Rozruchu,
- przeprowadzenie Rozruchu,

- rozruch instalacji po krótkim postoju,
- rozruch instalacji po długim postoju,
- zatrzymanie instalacji na krótki postój,
- zatrzymanie instalacji na długi postój,
- prowadzenie eksploatacji i konserwacji instalacji wg instrukcji dostarczonej przez wytwórcę,
- przeprowadzenie okresowych przeglądów, konserwacji i czyszczenia aparatów, rurociągów i urządzeń,
- obsługę urządzeń pomiarowych.

8.4.4. Dokumentacja odbiorowa Obiektu

Przed przekazaniem do eksploatacji Obiektu Wykonawca dostarczy niżej wyszczególnione dokumenty i dokumentację w ilości uzgodnionej z Zamawiającym:

- Zgłoszenie gotowości Obiektu do odbioru końcowego,
- Protokół Zakończenia Montażu / Prób Funkcjonalnych Obiektu,
- Protokół Zakończenia Trawienia,
- Protokół Zakończenia Dmuchania,
- Protokół Zakończenia Ruchu Regulacyjnego,
- Protokół Zakończenia Rozruchu,
- Protokół Zakończenia Ruchu Próbnego,
- Świadectwa jakości i certyfikaty niezbędne zgodnie z polskim prawem oraz DTR,
- Instrukcje eksploatacji,
- Dziennik Budowy Obiektu,
- Dokumentację eksploatacyjną, demontażową i remontową,
- Świadectwo charakterystyki energetycznej, synchronizacji,
- Oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania Obiektu zgodnie z wymogami art. 57 ust. 1 pkt 2 i 3 Prawa Budowlanego,
- Decyzje Urzędów Administracji Państwowej, wymagane przepisami prawa, dopuszczające urządzenia i instalacje do eksploatacji, wraz z dopuszczeniem do użytkowania Obiektu,
- Dokumentację do przekazania dla Instytucji i Urzędów Państwowych zgodnie z ich wymogami,

- Dokumentacja Powykonawcza będzie wykonana i dostarczona po Przejęciu Instalacji do Eksploatacji.

8.4.5. Dokumentacja powykonawcza

W trakcie prowadzenia robót budowlano-montażowych wszelkie zmiany, które powstaną w jakimkolwiek trybie, wykonawca będzie wprowadzał (copy in red) do bieżąco przekazywanych rysunków, opisów lub ich części, schematów, wykresów oraz innych składników dokumentacji technicznej. Zmiany te muszą być odpowiednio identyfikowalne, to znaczy muszą co najmniej uwidaczniać datę i podstawę jej wprowadzenia. Po zakończeniu budowy i uruchomieniu instalacji Wykonawca jest zobowiązany do skompletowania dokumentacji powykonawczej.

W skład dokumentacji powykonawczej powinien wchodzić:

- kompletny i szczegółowy wykaz składników dokumentacji,
- aktualne (to jest przedstawiające ostateczną formę uwzględniającą wszystkie zmiany wprowadzane w każdym z etapów realizacji) poszczególne i wszystkie części dokumentacji technicznej,
- kopie wszystkich protokołów, raportów i/lub świadectw (certyfikatów) z badań, prób, odbiorów (w tym fabrycznych), łącznie z testami funkcjonalnymi instalacji przynależnych, wyposażenia, zaworów, testami obwodów elektrycznych i AKPiA, odporności na korozję, testami roboczymi, uruchomieniowymi, zdawczo-odbiorczymi i innymi, w niezbędnym zakresie, a także certyfikaty kalibracji urządzeń pomiarowych, aktualne w trakcie prowadzenia pomiarów,
- kopie gwarancji producentów,
- dokumentację producentów, obejmującą między innymi: dokumentację techniczno-ruchową (DTR), rysunki wyposażenia, schematy połączeń, instrukcje obsługi, konserwacji, listy części zamiennych i szybko zużywających się itp.,
- arkusze danych technicznych i dane eksploatacyjne dla wszystkich elementów instalacji i wyposażenia,
- wykaz procedur (instrukcji) odbiorowych.

8.4.6. Instrukcje obsługi, konserwacji i dokumentacja do szkolenia personelu

Kompletne instrukcje obsługi, konserwacji i dokumentacja do szkolenia personelu powinny zawierać co najmniej następujące informacje:

- szczegółowe zalecenia i procedury dla konserwacji bieżącej (prewencyjnej) łącznie z odpowiednimi procedurami BHP,
- wykaz i harmonogram regularnych, planowych i okresowych konserwacji, instrukcje czyszczenia itp. oraz badań rutynowych, niezbędnych do utrzymania układu gospodarki biomasą we właściwym stanie technicznym,
- programy smarowania dla wszystkich urządzeń i instalacji Bloku,
- spis materiałów używanych do konserwacji łącznie z danymi producenta (producentów),
- spis zalecanych części zamiennych i eksploatacyjnych z wykazem i danymi dostawców,
- schematy obwodów zasilania, schematy rozwinięte, schematy montażowe,
- plan orientacyjny rozmieszczenia mechanicznych i elektrycznych elementów
- procedury diagnostyki uszkodzeń,
- procedury bezpieczeństwa, zawierające także tryb i sposób wzywania pomocy oraz instrukcje pierwszej pomocy w przypadku porażenia prądem,
- listę nastaw.

Dokumentacja eksploatacyjna będzie spełniać wszelkie wymogi obowiązujących przepisów prawa. Będzie ona dostarczona Zamawiającemu na 1 (jeden) miesiąc przed rozpoczęciem szkolenia. Dokumentacja ta będzie obejmować całość dokumentów niezbędnych do poprawnej eksploatacji urządzeń i instalacji.

Instrukcje eksploatacyjno – remontowe będą umożliwiać obsłudze instalacji i urządzeń m. in.:

- przygotowanie do Rozruchu,
- przeprowadzenie Rozruchu,
- planowe odstawienie,
- awaryjne odstawienie,
- prowadzenie eksploatacji zapewniające poprawną pracę,
- postępowanie w razie awarii

- prowadzenie czyszczenia i konserwacji,
- przeprowadzanie okresowych przeglądów,
- wykonanie pomiarów gwarancyjnych.

Instrukcje podlegać będą uzgodnieniu z Zamawiającym.

9. Wymagania dotyczące, jakości Dostaw i Robót

9.1. Ogólne wymagania

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

9.2. Bezpieczeństwo technologiczne

Oferowana instalacja powinna być oparta na nowoczesnej i wypróbowanej technologii. Oferowane urządzenia oraz rozwiązania technologiczne powinny się odznaczać wysoką dyspozycyjnością i niezawodnością oraz spełniać gwarancyjne wymogi jakościowe.

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

W szczególności Wykonawca zastosuje systemy zabezpieczeń i alarmowe wszędzie tam, gdzie omyłkowe działanie może powodować zakłócenia normalnej pracy instalacji. Dotyczy to także krótkotrwałego zaniku napięcia zasilania.

9.3. Przepisy i normy

Wykonawca będzie ściśle stosować się do wszystkich mających zastosowanie przepisów i zasad miejscowych i krajowych. Ogół prac, sprzętu, materiałów i instalacji będzie zaprojektowany, wyprodukowany, zbudowany i wypróbowany zgodnie z prawem

(obowiązkowymi normami i przepisami technicznymi) oraz najnowszą edycją przepisów i norm krajowych.

Normy polskie i europejskie (w przypadku braku norm polskich) (PN-EN, EN, DIN, PN) będą preferowane dla systemów i elementów Bloku.

Zastosowania budowlane	PN-EN, DIN, ISO, EN, PN
Ochrona p.poż.	PN-EN, VGB, EN, PN
System paliwowy	PN-EN, EN, PN
Zastosowania mechaniczne	PN-EN , EN, DIN, ISO, dyrektywy EU, PN
Zastosowania elektryczne	
Powiązanie z systemem elektroenergetycznym	PN-EN, IEC, IEEE, EN, dyrektywy EU, PN
Sterowanie i oprzyrządowanie	PN-EN, EN, IEEE, ISO, DIN, PN
Zastosowania chemiczne	PL, VGB, VDI, EN
Próby	PN-EN, VGB, DIN, ISO, EN, PN
Bezpieczeństwo personelu	PN-EN, EN, PN

Wykonawca przedstawi swoje standardy ofertowe jako element części technicznej Oferty.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za spełnienie wszystkich stosownych kodów i norm, jakie będą obowiązywać w czasie Realizacji Kontraktu.

9.4. Jednostki miar

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

Dopuszcza się podawanie stężeń w [ppm]. Stężenia podane w [%] lub [ppm] dla fazy gazowej dotyczą udziału objętościowego gazu, natomiast dla fazy ciekłej lub stałej udziału masowego składnika.

Ciśnienie podawać należy w MPa lub bar, a temperaturę w ˚C.

Znormalizowana objętość odnosić się będzie do metrów sześciennych w temp. 0ºC i ciśnieniu 1,013 bar(a), i będzie określana jako " m_n^3".

9.5. Standaryzacja i zamienność

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

9.6. Ocena zgodności i dozór techniczny

Zgodnie z ustawą z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (tekst jedn. Dz.U. z 2004 r, nr 204, poz. 2087 z późn. Zm.) oraz Obwieszczeniami Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego w sprawie wykazów norm zharmonizowanych, wyroby wprowadzane po raz pierwszy na rynek będą projektowane i wytwarzane zgodnie z normami zharmonizowanymi i będą (tam, gdzie jest to wymagane) posiadały znak CE i deklarację zgodności. W przypadku braku norm zharmonizowanych, wyroby będą wykonane z zastosowaniem innych specyfikacji technicznych (norm nie zharmonizowanych krajowych lub zagranicznych, norm zakładowych) uzgodnionych z odpowiednią jednostką notyfikowaną.

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

W procesie wytwarzania urządzeń i instalacji dla Bloku 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 urządzeń i instalacji Bloku do zadań dozoru technicznego należy:

- wykonywanie badań okresowych, nadzwyczajnych i doraźnych urządzeń technicznych u Zamawiającego,
- wydawanie uprawnień zakładom dokonującym naprawy urządzeń technicznych,
- wyrażanie zgody na dokonanie przeróbek urządzenia,
- wydawanie określonych uprawnień osobom obsługującym i konserwującym urządzenia,
- wykonywanie 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.

W szczególności będą zastosowane następujące Dyrektywy WE:

- Dyrektywa Maszynowa (Machinery Directive) z 17 maja 2006 (2006/42//EC)
- Dyrektywa Niskiego Napięcia (Low Voltage Directive) z 19 lutego 1973 (73/23/EEC) z późniejszymi zmianami
- Dyrektywa EMC (Electromagnetic Compatibility Directive) z 3 maja 1989 (89/336/EEC) z późniejszymi zmianami
- Dyrektywa dotycząca urządzeń ciśnieniowych (Pressure Equipment Directive) z 29 maja 1997 (97/23/EC)
- Dyrektywa dotycząca prostych zbiorników ciśnieniowych (Simple Pressure Vessel Directive), z 25 czerwca 1987 (87/404/EEC) z późniejszymi zmianami
- Dyrektywa ATEX z 23 marca 1994 (94/9/EC).

Deklaracja zgodności.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do wglądu w dokumentację stworzoną w związku z wypełnianiem wymogów dyrektyw WE. Deklaracje Zgodności zostaną przekazane Zamawiającemu przed rozpoczęciem użytkowania.

Dyrektywa Maszynowa (Dyrektywa 98/37/EC).

1. Dla wszystkich Dostaw należy stworzyć kompletną dokumentację techniczną zawierającą m.in. analizę ryzyka, instrukcje. Analiza ryzyka ma odnosić się do wszystkich wymogów dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zawartych w dyrektywach WE oraz opisywać, jakie kroki podjął Wykonawca w obliczu zagrożeń wskazywanych przez te wymagania. Ocena ryzyka musi zostać udostępniona na życzenie Zamawiającego.

2. Jeśli nie zostało inaczej uzgodnione, do Dostawy musi być dołączona Deklaracja Zgodności WE potwierdzająca zgodność z wytycznymi ustanowionymi przez Aneks II, część A oraz towar ma być opatrzony Oznaczeniem CE. Jeśli nie zostało inaczej uzgodnione, Deklaracja Zgodności WE i Oznaczenie CE muszą dotyczyć całej Dostawy.

3. Po uzgodnieniu z Zamawiającym, Deklaracja Zgodności zgodna z Aneksem II, część B (deklaracja komponentów), może być dołączona do poszczególnych komponentów. Deklaracja Zgodności WE może nie uwzględniać połączenia komponentu z innymi elementami. Jeśli Zamawiający dopuści, aby maszyna lub instalacja dostarczana była zgodna z Aneksem II, częścią B deklaracji, Wykonawca zapewni Deklarację Zgodności WE w języku polskim, przygotowanie oceny ryzyka oraz dołączenie instrukcji do Przedmiotu Kontraktu.

4. Elementy bezpieczeństwa będą posiadać dołączoną Deklarację Zgodności potwierdzającą zgodność z Aneksem II częścią C.

Dyrektywa Niskiego Napięcia (Dyrektywa 73/23/EEC).

1. Urządzenia elektryczne podlegające Dyrektywie Niskiego Napięcia będą posiadać dokumentację techniczną oraz dołączoną Deklarację Zgodności WE i być opatrzone Oznaczeniem CE.

2. Urządzenia elektryczne podlegające Dyrektywie Niskiego Napięcia oraz składające się z szeregu zmontowanych komponentów elektrycznych, musza mieć dołączoną Deklarację Zgodności WE, a wszystkie komponenty muszą posiadać Oznaczenie CE.

3. Urządzenia elektryczne podlegające Dyrektywie Niskiego Napięcia dostarczane jako część lub akcesoria do instalacji podlegających Dyrektywie Maszynowej, muszą być uwzględnione w dokumentacji technicznej i opatrzone Deklaracją Zgodności WE potwierdzającą zgodność z Dyrektywa Maszynową.

Dyrektywa EMC - "kompatybilność elektromagnetyczna" (Dyrektywa 89/336/EEC).

1. Urządzenia elektroniczne podlegające dyrektywie EMC muszą posiadać Oznaczenie CE i dołączoną Deklarację Zgodności WE oraz opis zastosowań technicznych.

2. Zgodnie z Dyrektywą EMC wraz z dostawą należy przekazać instrukcję obsługi zawierającą najważniejsze informacje dotyczące właściwego montażu i użytkowania.

Dyrektywa dotycząca urządzeń ciśnieniowych (Dyrektywa 97/23/EC.)

1. Urządzenia ciśnieniowe podlegające tej dyrektywie muszą posiadać Oznaczenie CE oraz dołączoną Deklarację Zgodności.

2. Urządzenia ciśnieniowe poszczególnych producentów muszą zostać sklasyfikowane i poddane ocenie zgodności. Wykonaną klasyfikację i ocenę zgodności należy na życzenie Zamawiającego przedstawić do zatwierdzenia.

Dyrektywa dotycząca prostych zbiorników ciśnieniowych (Dyrektywa 87/404/EEC).

Jeśli iloczyn ciśnienia w zbiorniku i jego pojemności przekracza 50 (bar x litr), obowiązują wymagania bezpieczeństwa dyrektywy. Należy dołączyć Deklarację Zgodności WE i opatrzyć produkt Oznaczeniem CE.

Urządzenia i systemy ochronne przeznaczone do użycia w strefach zagrożenia wybuchem (Dyrektywa ATEX 94/4/EC).

Dyrektywa dotyczy urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użycia w strefach zagrożenia wybuchem, włącznie z urządzeniami zabezpieczającymi, sterującymi i regulacyjnymi.

Urządzenia i środki ochronne będą spełniać najważniejsze wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia wymagane przez dyrektywę. Dostarczane urządzenia muszą posiadać Oznaczenie CE oraz dołączoną Deklarację Zgodności WE.

9.7. System identyfikacji obiektów i instalacji Bloku

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

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

Jednolity system oznaczenia KKS stosowany będzie dla:

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

9.8. Oznakowanie i tabliczki znamionowe

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

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

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

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

Oznakowania i strzałki będą umieszczone na:

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

Etykiety malowane będą na warstwie nawierzchniowej powłoki antykorozyjnej.

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

9.9. Dostęp do wyposażenia

Wszystkie pozycje wyposażenia powinny być umiejscowione w taki sposób, aby ich obsługa, usunięcie lub próby mogły być przeprowadzone z użyciem minimum nakładu czasu i pracy. Wykonawca zunifikuje typ podłogi, schodów, chodniki i poręcze, aby odpowiadały jednolitemu standardowi w całym Bloku.

Zwłaszcza wyposażenie wymagające regularnej konserwacji lub przeglądów (co rok lub częstszych) powinno być dostępny z trwale zamontowanych podestów itd. oraz bez konieczności demontowania (w celu dostępu) lub usuwania innego sprzętu (podestu, schodów, drabin, poręczy, kratek pomostowych) i bez konieczności dodawania sprzętu prowizorycznego.

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

9.10. Zapewnienie jakości

9.10.1. System zapewnienia jakości Wykonawcy

Wykonawca powinien posiadać system zarządzania jakości zgodny z wymogami standardu jakości ISO 9001 oraz normy środowiskowej ISO 14000 lub równorzędny oraz stosować go we wszelkich działaniach, które podejmie.

Przygotowane będą plany zapewnienia jakości odnoszące się do przedsięwzięcia, obejmujące następujące działania / obszary:

- czynności projektowe,

- czynności zaopatrzeniowe,
- czynności wytwórcze,
- transport,
- gospodarkę materiałową,
- czynności montażowe,
- czynności zdawczo - odbiorowe (komisyjne)
- czynności kontrolne i próbne (na Terenie Budowy i poza nim).

Zamawiający życzy sobie przedstawienia w Ofercie Technicznej Program Zapewnienia Jakości, wg spisu treści dla Załącznika Nr 1 Część Techniczna pkt 1.2 Programu Funkcjonalno – Użytkowego – Opis Przedmiotu zamówienia, wraz z zapewnieniem udziału Zamawiającego na każdym etapie realizacji Obiektu poprzez jego uprawnienia do kwestionowania, akceptacji i zatwierdzeń.

Wykonawca powinien zapewnić następujące elementy Dostaw i uzyskać dla nich zgodę właściwego organu, zgodnego z prawodawstwem polskim, działając na własny koszt:

- rejestrację certyfikatów dla sprzętu niebezpiecznego przyjętą przez właściwe instytucje polskie,
- zapewnić akceptacje; przeprowadzić weryfikacje i kalibracje sprzętu pomiarowego, zgodnie z prawodawstwem Rzeczpospolitej Polskiej,
- uzyskać konieczne akceptacje dla urządzeń służących do monitorowania środowiska naturalnego.

9.10.2. Program Zapewnienia i Kontroli Jakości

Program Zapewnienia i Kontroli Jakości będzie zawierać również m.in.:

- struktury organizacyjne (z nazwiskami, adresami, telefonami, emailami).
- odpowiedzialność funkcyjną.
- procedury kontroli i wymiany informacji.
- procedury odnoszące się do projektowania.
- procedury odnoszące się do zaopatrzenia.
- procedury odnoszące się do zarządzania i budowy.
- procedury odnoszące się do przekazania do użytkowania.
- narzędzia zarządzania przedsięwzięciem.

- metody i narzędzia do pomiaru postępu (prac).

Wykonawca będzie odpowiadać za określenie i podjęcie kontroli i prób wymaganych odpowiednimi przepisami prawnymi.

9.10.3. Monitorowanie jakości

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

9.10.4. Dokumentacja zapisów systemu jakości

Równolegle z przeprowadzaniem przez Wykonawcę każdej czynności /działania, sporządzane będą stosowne dokumenty (zapisy), które odnoszą się do tej czynności/ tego działania.

Procedura określenia i prowadzenia dokumentacji będzie obejmować m.in.:

- Kody identyfikacyjne dokumentu
- Kontrolę postępowania ze zmianami
- Rodzaje kodów dokumentacji
- Procedury archiwizacyjne
- Procedury dystrybucyjne
- Formatki pierwszych stron
- Kontrolę dopuszczenia

Powyższa procedura odnosić się będzie do całości Dokumentacji Wykonawcy przedsięwzięcia, w tym do dokumentacji Podwykonawców.

Wszystkie zapisy działań kontrolnych i badań według procedur z Programu Zapewnienia i Kontroli Jakości będą zestawiane i przekazywane Zamawiającemu w chwili ukończenia określonej części prac. Zapisy wykazujące zgodność z wymogami ustawowymi lub państwowymi będą uwzględniane.

Wykonawca powinien zapewnić pełną możliwość prześledzenia ścieżki dokumentacji dla celów zamówienia, produkcji, kontroli, prób itd. Zamawiający będzie mieć dostęp do tej dokumentacji.

Program Zapewnienia i Kontroli Jakości powinien zawierać m.in. następujące dane:

- Osoby odpowiedzialnej za nadzór i zarządzanie zapewnieniem jakości Przedmiotu Kontraktu oraz dane personelu wyznaczonego do projektu z określeniem zakresu odpowiedzialności;
- Niezależną weryfikację i ocenę projektów z punktu widzenia ich wykonalności, osiągalności, bezpieczeństwa, zgodności z normami i wymogami Kontraktu;
- Procedury kontroli, poboru próbek i przeprowadzania prób oraz przyjęcia instalacji i materiałów dostarczanych na miejsce;
- Metody ochrony, składowania i kontroli magazynowania;
- Produkcję, prefabrykację i próby materiałów konstrukcyjnych na Terenie Budowy;
- Rutynową kontrolę i próbę instalacji i sprzętu;
- Zatrudnienie wykwalifikowanego i doświadczonego personelu dla każdego rodzaju robót;
- Kontrole, próby i procedury kontroli jakości na Terenie Budowy;
- Kontrolę końcową i poświadczenie zakończonych części robót;
- Procedury bezpieczeństwa na Terenie Budowy;
- Rejestrowanie i przetwarzanie zmian prac / robót i ich uwzględnianie w dokumentacji (kontrola zmian).

9.11. Bezpieczeństwo i Higiena Pracy

9.11.1. Przepisy ogólne

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

Ważniejsze przepisy i wymagania BHP przedstawiono poniżej:

- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974r. Przepisy wprowadzające Kodeks pracy. Dz.U.74.24.142, z późn. zm.

- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy. Dz.U.98.21.94 (tekst jednolity), z późn. zm.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz.U.97.129.844.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz.U.2003.47.401.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz. U. nr 120, poz. 1126
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 czerwca 1968 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu promieniowania jonizującego. Dz.U.68.20.122.
- Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 20 marca 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze żurawi. Dz.U.54.15.58.
- Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 19 marca 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze przenośników. Dz.U.54.13.51.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych. Dz.U.00.40.470.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych. Dz.U.00.26.313, z późn. zm.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dz.U.99.80.912.
- Instrukcja Organizacji Bezpiecznej Pracy w Energetyce, Instytut Energetyki 1990 r.

9.11.2. Wymagania BHP w trakcie Realizacji Budowy Bloku

Wykonawca zobowiązany jest do wydawania szczegółowych zarządzeń w sprawach przestrzegania BHP na Terenie Budowy. Zarządzenia te winny być spójne z Rozporządzeniami i instrukcjami obowiązującymi w MEGATEM EC Lublin Sp. z o.o.

Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania podległych mu pracowników i Podwykonawców z zarządzeniami i przepisami BHP, jak również z przepisami lokalnymi obowiązującymi w MEGATEM EC Lublin Sp. z o. o.

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

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do:

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

- odbiorów konstrukcji transportowo-dźwigowej i urządzeń dźwigowych przez dozór UDT,
- zabezpieczenia butli z gazami technicznymi przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami termicznymi,
- zabezpieczenia i dozoru miejsc pracy w trakcie prowadzenia prac spawalniczych i po ich zakończeniu,
- zabezpieczenia i dozoru miejsc pracy w trakcie prowadzenia prac z czynnikami trującymi i szkodliwymi dla człowieka i otoczenia – Instrukcja postępowania.

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

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

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

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

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

9.11.3. Zasady BHP przy wykonywaniu prac w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego

Zasady i zakres prac w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego określa Instrukcja Organizacji Bezpiecznej Pracy w Energetyce wydana przez Instytut Energetyki w 1990 r. ww. instrukcja określa również szczegółowy tryb wykonywania

wszystkich prac przy urządzeniach energetycznych i innych urządzeniach związanych z eksploatacją urządzeń energetycznych.

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

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

10. Wymagania w zakresie prowadzenia, wykonania i odbioru robót

10.1. Wymagania dotyczące prowadzenia robót

Wykonawca zorganizuje i przeprowadzi budowę Bloku w elektrociepłowni, zgodnie z polskim prawem i polskim przepisami, w sposób, który zminimalizuje wpływ i uciążliwość budowy dla środowiska naturalnego.

Wykonawca w czasie prowadzenia prac będzie zobowiązany:

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

10.2. Warunki wykonania i odbioru robót

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

Materiały i wyroby budowlane stosowane do budowy muszą być dopuszczone do obrotu zgodnie z postanowieniami Ustawy z dn. 16.04.2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92 poz.8812). Decyzje o przyjęciu lub odrzuceniu Dostawy będą się odbywały na podstawie odpowiednich norm lub aprobat technicznych.

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

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

Pod uwagę powinny być wzięte następujące kwestie ogólne dla planowania i zarządzania budową, montażem instalacji, jej Rozruchem oraz Ruchem Próbnym Bloku:

- odpady budowlane nie będą usuwane w sposób niekontrolowany,
- nadmierne pylenie w trakcie budowy powinno być zminimalizowane przez zastosowanie wody, w koniecznej ilości, (w okresach suchych) na zakurzone drogi i odsłonięte powierzchnie Terenu Budowy. Emisja pyłu z instalacji betoniarskich powinna być ograniczona przez zastosowanie odpowiednich instalacji odpylających,
- cały sprzęt, który emituje hałas w fazie budowy powinien być odpowiednio obsługiwany, ażeby zminimalizować wpływ hałasu. Sprzęt emitujący hałas powinien być zgodny z właściwymi normami polskimi dotyczącymi hałasu. Wszystkie skargi na emisję hałasu powinny być rejestrowane przez Wykonawcę,
- maszyny budowlane z napędem diesla powinny być odpowiednio obsługiwane oraz wyposażone w odpowiednie filtry minimalizujące emisje spalin,
- dla zapobieżenia niekontrolowanym spustom cieczy, co może prowadzić do skażenia zasobów wody gruntowych w okolicy, powinno być zastosowane wychwytywanie ścieków zaolejonych dla ich właściwego usunięcia,

- zrzuty wody burzowej będą właściwie prowadzone by zminimalizować zanieczyszczenie wody z naturalnych zasobów wodnych.

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

Wykonawca uwzględni wymóg stanowiący, że Realizacja Obiektu będzie realizowana przy pełnej dyspozycyjności pozostałych instalacji MEGATEM EC Lublin Sp. z o.o. w Lublinie. Wykonawca zobowiązuje się do takiego zaplanowania i przeprowadzenia robót w ramach Realizacji Obiektu, które pozwoli na zredukowanie do minimum ew. zakłóceń normalnego Ruchu w MEGATEM EC Lublin Sp. z o.o. w Lublinie. Przy Realizacji Obiektu będą uwzględnione następujące istotne wymagania Zamawiającego:

- Czas niezbędnego zamknięcia dróg, związanego z Realizacją Obiektu, będzie ograniczony do dostarczenia elementów z demontażu, konstrukcji stalowych (do miejsc składowania) i ich ew. przejęcia przez suwnicę/żuraw.
- W przypadku niezbędnego zamknięcia dróg zakładowych, co wymaga uzgodnienia z Zamawiającym, do Wykonawcy będzie należało wykonanie na własny koszt umocnionego objazdu, używanego w czasie tego zamknięcia.
- Wykonawca ustawi znaki drogowe i ostrzegawcze, dotyczące robót budowlano-montażowych prowadzonych w pobliżu drogi, jak również nakazujące podporządkowanie się wskazówkom personelu kierującego ruchem pojazdów, a także ewentualnego pierwszeństwa przejazdu dla pojazdów transportowych z elementami urządzeń z demontażu i konstrukcji stalowych.
- Na czas transportu elementów wielkogabarytowych lub zagrożenia ze strony suwnicy/żurawia zostanie wprowadzone czasowe wstrzymanie ruchu pojazdów na warunkach uzgodnionych z Zamawiającym.
- Wykonawca przeanalizuje także z odpowiednimi komórkami Zamawiającego kwestię przejezdności dróg w przypadkach ekstremalnych, np. w razie pożaru, przy jednoczesnym zajęciu części drogi przez pojazdy transportujące urządzenia lub ich elementy.
- Określenie rodzaju i nasilenia ruchu pojazdów związanych z:
  - dostawami urządzeń montażowych,

  - dostawami urządzeń/instalacji,
  - dostawami urządzeń należących do Wykonawcy,
  - wywozem gruzu, złomu itp.
- Zabezpieczenie - w porozumieniu z Zamawiającym - dróg zapewniających dostęp do będących w eksploatacji urządzeń Zamawiającego, usytuowanych w pobliżu strefy Realizacji Obiektu.

10.3. Usługi uzupełniające

W trakcie Realizacji Obiektu należy zapewnić środki służące do zachowania bezpieczeństwa i higieny pracy nowobudowanym obiektom i urządzeniom.

Po przekazaniu do eksploatacji wszystkie urządzenia i instalacje powinny zapewniać obsłudze warunki zgodne z zasadami BHP.

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

Środki zapewniające bezpieczeństwo pracy w trakcie Realizacji Obiektu (tablice ostrzegawcze, wygrodzenia Terenu Budowy, środki ochrony osobistej itp.).

Środki zapewniające bezpieczeństwo eksploatacji (tablice ostrzegawcze, wyposażenie BHP w rozdzielni itp.).

10.4. Montaż, Rozruch i przekazanie Bloku do eksploatacji

Zamawiający wymaga, aby zaproponowane przez Zamawiającego zapisy dla tego Rozdziału zostały wypełnione i uwzględnione przez Oferenta.

10.4.1. Projekt Organizacji Robót

We wstępnej fazie projektowej Wykonawca przedstawi Zamawiającemu Projekt Organizacji Robót, ułatwiający Stronom i wynajętym przez nie firmom organizację pracy.

Projekt Organizacji Robót zostanie przedstawiony przez Wykonawcę do akceptacji przez Zamawiającego w terminie do 2 miesięcy od daty wejścia w życie Kontraktu.

Dokument powyższy będzie aktualizowany w miarę wnoszonych podczas Realizacji Obiektu uwag i zachodzących zmian.

10.4.2. Przygotowanie Terenu Budowy

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

Wykonawca wykona przeróbki istniejących układów technologicznych i usunie wszelkie kolizje z konstrukcjami, instalacjami i urządzeniami Zamawiającego, (jeżeli jest to niezbędne dla wykonania Robót Budowlanych Wykonawcy oraz jest to związane z technologią prowadzonych robót), w sposób umożliwiający ciągłą pracę istniejących obiektów i bieżącą ich eksploatację. Prace związane z usunięciem wszelkich kolizji i związane z wykonywaniem przeróbek, będą każdorazowo uzgadniane z Zamawiającym.

Na 1 miesiąc przed planowanym wejściem Wykonawcy na Tereny Budowy zostanie opracowany i przedstawiony Zamawiającemu projekt Zagospodarowania Terenu Budowy. Projekt ten będzie podlegał zatwierdzeniu przez Zamawiającego, a szczegóły przygotowania Terenów Budowy zostaną uzgodnione pomiędzy Stronami.

10.4.3. Zasady ogólne prowadzenia montażu i Rozruchu

Wykonawca będzie wykonywał wszystkie prace związane z montażem, testami funkcjonalnymi i technologicznymi oraz eksploatacją Bloku w trakcie Ruchu Regulacyjnego i Ruchu Próbnego zgodnie z obowiązującymi przepisami eksploatacji urządzeń i zasadami BHP obowiązującymi u Zamawiającego na dzień prowadzenia montażu i Rozruchu, które zostaną przekazane Wykonawcy i na bieżąco aktualizowane.

Wykonawca będzie wykonywał wszystkie prace związane z montażem, próbami funkcjonalnymi oraz eksploatacją Obiektu w trakcie Ruchu Próbnego, zgodnie z obowiązującymi przepisami eksploatacji urządzeń i zasadami BHP obowiązującymi u Zamawiającego na dzień prowadzenia montażu i Rozruchu, które zostaną przekazane Wykonawcy i na bieżąco aktualizowane.

Wykonawca zastosuje się do odpowiednich dyrektyw Zamawiającego odnośnie:

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

Wykonawca posiadając wdrożony System Kontroli Jakości i Zarządzania, będzie stosował te zasady podczas prowadzenia Realizacji Obiektu, ze szczególnym uwzględnieniem zasad postępowania z odpadami.

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

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

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

10.4.4. Montaż

Urządzenia lub elementy podlegające montażowi Wykonawca przetransportuje na wyznaczone place lub magazyny. Jeżeli wszystkie urządzenia i układy będą zmontowane, podłączone do istniejących instalacji technologicznych i oznakowane zgodnie z dokumentacją oraz zostaną przeprowadzone niżej wyszczególnione czynności:

- sprawdzenie instalacji technologicznych,
- sprawdzenie układów elektrycznych i AKPiA (w tym tzw. przeglądy zerowe)
- sprawdzenie kierunków obrotów silników, kalibracja przyrządów pomiarowych,
- płukanie, chemiczne czyszczenie i próby ciśnieniowe, tam gdzie ma to zastosowanie to montaż będzie uznany za zakończony.

Wykonanie wszystkich ww. prób z wynikiem pozytywnym musi być potwierdzone odpowiednimi protokołami z prób pomontażowych, które wystawia Wykonawca, a zatwierdza Zamawiający.

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

- sprawdzenie kompletności montażu,
- sprawdzenie instalacji,
- sprawdzenie układów elektrycznych i AKPiA (w tym tzw. „przeglądy zerowe" rozdzielni),
- sprawdzenie kierunków obrotów silników,
- kalibracja przyrządów pomiarowych,
- płukanie i próby ciśnieniowe, tam gdzie ma to zastosowanie.

Wykonanie wszystkich ww. prób z wynikiem pozytywnym musi być potwierdzone odpowiednimi protokołami z prób pomontażowych, które wystawia Wykonawca, a zatwierdza Zamawiający.

Po zaakceptowaniu wszystkich ww. protokołów z prób pomontażowych przez Zamawiającego, Wykonawca ma prawo wystawić "Protokół zakończenia montażu", który podlega zatwierdzeniu przez upoważnionego przedstawiciela Zamawiającego.

Co najmniej na 1 miesiąc przed przewidywaną datą wystawienia odpowiednich protokołów, ich formę i listę przynależnych załączników, Wykonawca musi uzgodnić z Zamawiającym.

Po zatwierdzeniu „Protokołu zakończenia montażu" Wykonawca ma prawo przystąpić do przeprowadzenia Prób Funkcjonalnych informując Zamawiającego o dacie rozpoczęcia prób.

10.4.5. Ramowy Harmonogram Rozruchu

Po zakończeniu montażu Wykonawca Rozruchu przystąpi do Rozruchu technologicznego Obiektu, który doprowadzić powinien do spełnienia przez Obiekt, w tym przez Blok wszystkich założeń i parametrów projektowych. Wykonawca Rozruchu przeprowadzi Rozruch wg szczegółowej procedury opracowanej przez niego na podstawie m. in. Wytycznych Prowadzenia Rozruchu.

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

- Próby funkcjonalne urządzeń i elementów Obiektu,
- Trawienie części ciśnieniowej kotła i rurociągów,
- Dmuchanie,
- Ruch Regulacyjny,
- Ruch Próbny.

10.4.6. Próby funkcjonalne

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

Zostanie potwierdzone, że:

- wszystkie urządzenia zamykające funkcjonują w sposób zgodny z projektem i wykazują się szczelnością,
- wszystkie urządzenia regulacyjne zostały przetestowane pod względem poprawności funkcjonowania i zgodności z przyjętą charakterystyką regulacji,
- wszelki możliwy sprzęt wirujący został przebadany i zaakceptowany pod względem wibracji i temperatury łożysk w trakcie odpowiednio długiego przebiegu,
- wszystkie węzły technologiczne zostały przetestowane pod względem funkcjonalności i zgodności z przyjętymi charakterystykami i regulacjami,
- regulacje i dostrojenia urządzeń zostały wykonane,
- cały sprzęt pomocniczy został przebadany pod względem poprawności funkcjonowania,
- wszystkie możliwe sekwencje startów i zatrzymań, obiegi zabezpieczające, alarmy i obiegi recyrkulacyjne zostały przebadane,
- wszystkie możliwe urządzenia peryferyjne zostały skalibrowane, a urządzenia wskaźnikowe wstępnie przetestowane,
- w uzgodnionym zakresie przeprowadzone zostało szkolenie personelu Zamawiającego,
- układy funkcyjne osiągnęły gotowość ruchową i spełniają warunki pracy pod względem BHP i ppoż.

Za poprawność działania urządzeń i instalacji nie będących w zakresie Realizacji Obiektu, odpowiada Zamawiający.

Próby funkcjonalne będą uważane za zakończone, gdy każda z nich uzyska wynik pozytywny, potwierdzony protokołem przeprowadzenia próby, który będzie podlegał zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

10.4.7. Trawienie

Bezpośrednio po zakończeniu montażu w celu oczyszczania wewnętrznych powierzchni elementów części ciśnieniowej kotła Wykonawca przystąpi do procesu chemicznego oczyszczania. Chemicznej obróbce poddane zostaną wszelkie niezbędne instalacje ciśnieniowe kotła dla osiągnięcia wymaganego stopnia czystości.

Proces chemicznego oczyszczania obejmuje następujący zakres prac:

- opracowanie technologii chemicznego oczyszczenia oraz jej zatwierdzenie i uzgodnienie z UDT,
- wykonanie projektów instalacji pomocniczych do chemicznego oczyszczenia,
- Dostawa, montaż i demontaż instalacji pomocniczych
- dostawę pomp niezbędnych do chemicznego oczyszczenia i dawkowania chemikaliów,
- zakup i dostawę chemikaliów,
- wykonanie chemicznego oczyszczenia,
- protokolarne potwierdzenie wyników chemicznego oczyszczenia
- neutralizację ścieków i zabezpieczenie środowiska przed skażeniem.

Zamawiający dopuszcza alternatywną neutralizację ścieków:

- neutralizacja na terenie zakładu zgodnie z obowiązującym u Zamawiającego operatem wodno – prawnym,
- wywóz ścieków („ kąpiel kwaśna” tylko w przypadku chemicznego czyszczenia kotła) poza teren zakładu.

Wszelki koszty ww. operacji ponosi Wykonawca.

Wykonawca na 3 miesiące przed planowaną operacją trawienia przedstawi szczegółowy projekt instalacji do trawienia, wykaz odczynników, sposoby neutralizacji oraz technologię, na którą składać się będą operacje: próba szczelności, próba drożności, płukanie, odtłuszczanie, trawienie właściwe, pasywacja oraz neutralizacja ścieków. Pozostałości po trawieniu i płukaniu Wykonawca zneutralizuje w ramach kosztu własnego i wywiezie poza teren elektrociepłowni. Trawienie przeprowadza Wykonawca przy pomocy własnego sprzętu i personelu przy ścisłym współdziałaniu z wyznaczonym personelem Zamawiającego. Zakończeniem etapu trawienia jest podpisanie przez Zamawiającego Protokołu Zakończenia Trawienia.

10.4.8. Dmuchanie

Dmuchanie parą będzie operacją kończącą proces czyszczenia wewnętrznych rurociągów wysokoprężnych. Szczegółowy projekt instalacji do dmuchania, program działań oraz instrukcje obsługi Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do zatwierdzenia na 3 miesiące przed planowanym terminem rozpoczęcia dmuchania. Dmuchanie musi się odbywać z udziałem tłumika hałasu zabudowanego na króćcu wylotowym pary. Do oceny czystości wewnętrznej powierzchni rurociągów posłużą polerowane aluminiowe płytki kontrolne montowane w wybranych miejscach rurociągów.

Kryterium oceny czystości rur i jakości dmuchania zostanie uzgodnione z Zamawiającym. Dmuchanie przeprowadza personel Zamawiającego przy ścisłym nadzorze Wykonawcy. Po zakończonym procesie dmuchania Wykonawca przekaże Zamawiającemu płytki kontrolne oraz po 3 egzemplarze „Protokołu z dmuchania ” i sprawozdań z wykonanego procesu.

10.4.9. Rozruch

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

Rozruch Obiektu będzie przeprowadzony przy współudziale personelu Zamawiającego i Wykonawcy przez firmę rozruchową – „Wykonawcę Rozruchu” zatrudnioną przez Wykonawcę na jego koszt..

„Wykonawca Rozruchu” pełnił będzie rolę koordynatora wszelkich działań wykonywanych przez Wykonawcę.

Wykonawca w Projekcie Technicznym opracuje Wytyczne Prowadzenia Rozruchu, na podstawie których „Wykonawca Rozruchu" przygotuje szczegółowe procedury prowadzenia Rozruchu.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszystkie czynności niezbędne do zapewnienia prawidłowej eksploatacji i optymalizacji parametrów pracy poszczególnych urządzeń wchodzących w zakres Obiektu wg szczegółowych procedur prowadzenia Rozruchu przygotowanych przez „Wykonawcę Rozruchu" na podstawie Wytycznych Prowadzenia Rozruchu oraz wykona w ramach współudziału powyższe czynności.

W ramach szkoleń personelu Zamawiającego Wykonawca jest zobowiązany przeprowadzić również szkolenie stanowiskowe dla personelu Zamawiającego, który będzie współdziałał z „Wykonawcą Rozruchu".

Co najmniej na 2 miesiące przed rozpoczęciem Rozruchu Strony uzgodnią szczegółowy zakres udziału personelu Zamawiającego i „Wykonawcy w Rozruchu".

10.4.10. Ruch Regulacyjny

Ruch Regulacyjny oznacza okres realizacji prac w ramach Rozruchu poprzedzający Ruch Próbny, w którym „Wykonawca Rozruchu" na uruchomionym do tego celu obiekcie przeprowadza próby technologiczne i dobiera takie nastawy regulatorów elementów, urządzeń i układów, które będą właściwe dla przeprowadzanego następnie Ruchu Próbnego i Ruchu Obiektu po przejęciu Obiektu do eksploatacji. Celem Ruchu Regulacyjnego jest regulacja i optymalizacja pracy Obiektu, w tym Bloku w warunkach różnych obciążeń.

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

Zakłada się, że Ruch Regulacyjny poszczególnych elementów składowych turbiny/Bloku trwać będzie w tym samym czasie.

W trakcie Ruchu Regulacyjnego „Wykonawca Rozruchu" dokona niezbędnych korekt oraz regulacji i optymalizacji pracy Bloku/turbiny. Podczas Ruchu Regulacyjnego zostaną ustalone i zaprotokołowane wartości wszystkich nastaw niezbędnych do uzyskania założonych parametrów regulacyjnych Bloku/turbiny.

Po zakończeniu Ruchu Regulacyjnego „Wykonawca Rozruchu" sporządzi sprawozdanie, w którym określi wszystkie nastawy niezbędne do uzyskania założonych parametrów regulacyjnych Obiektu.

Ruch Regulacyjny przeprowadza „Wykonawca Rozruchu" przy ścisłym współdziałaniu z wyznaczonym, odpowiednio wyszkolonym personelem Zamawiającego i Wykonawcy.

Ruch Regulacyjny powinien obejmować co najmniej następujące próby:

- synchronizacja Bloku z KSE,
- praca turbiny (Bloku) z obciążeniem znamionowym,
- praca Bloku z minimum technicznym kotła,
- próby prędkości zmian obciążenia turbiny (Bloku) w zakresie 40 ÷ 100% WMT,
- praca turbiny z maksymalna mocą trwałą,
- sprawdzenie działania zabezpieczeń.

Ruch Regulacyjny będzie uważany za zakończony, gdy wszystkie układy technologiczne wchodzące w zakres Realizacji Obiektu będą funkcjonować prawidłowo, a turbina/Blok uzyskają swoje znamionowe parametry pracy, przy czym ten stan pracy będzie trwał bez przerwy co najmniej 72 godziny.

Media na potrzeby wykonania Ruchu Regulacyjnego dostarczy Zamawiający.

Ewentualny przychód ze sprzedaży energii wyprodukowanej w okresie prób technologicznych będzie własnością Zamawiającego.

Próby technologiczne wykonywane w Ruchu Regulacyjnym po synchronizacji Bloku z Krajowym Systemem Energetycznym będą podlegały bieżącym uzgodnieniom z operatorem KSE.

Próby technologiczne muszą być potwierdzone protokołem przeprowadzenia prób, który będzie podlegał akceptacji ze strony Zamawiającego.

Po zatwierdzeniu wszystkich protokołów z prób technologicznych Ruchu Regulacyjnego „Wykonawca Rozruchu" wystawi „Zgłoszenie gotowości Bloku do Ruchu Próbnego", który podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

Po zatwierdzeniu „Zgłoszenia gotowości Bloku do Ruchu Próbnego" „Wykonawca Rozruchu" ma prawo przystąpienia do Ruchu Próbnego Bloku.

10.4.11. Ruch Próbny

Procedury prowadzenia Ruchu Próbnego zostaną uzgodnione z operatorem KSE.

Ruch Próbny będzie trwał 720 godzin. W czasie Ruchu Próbnego Bloku mogą nastąpić nieplanowane wyłączenia lub inne zakłócenia (powodujące obniżenie jego wydajności poniżej 40% wydajności znamionowej i trwające w sumie (wyłączenia i obniżenia) nie dłużej niż 120 godzin.

Jeżeli w trakcie trwania Ruchu Próbnego Blok zostanie wyłączony z pracy na dłuższy czas (powyżej 120 godzin), to Ruch Próbny automatycznie przedłuża się o czas trwania takiego wyłączenia.

Celem Ruchu Próbnego jest udokumentowanie właściwej funkcjonalności poszczególnych układów technologicznych w warunkach wynikających z aktualnych obciążeń Bloku energetycznego.

Ruch Próbny powinien potwierdzić, iż Blok, pracuje w sposób ciągły, bez awarii i usterek, osiąga parametry eksploatacyjne określone w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej poszczególnych urządzeń. Ruch Próbny odbywać się będzie przy pracujących wszystkich układach automatycznej regulacji.

Szczegółowy program testów i pomiarów będzie opracowany przez „Wykonawcę Rozruchu" na podstawie Wytycznych Prowadzenia Rozruchu i uzgodniony z Zamawiającym.

Protokoły z ww. pomiarów będą podlegać akceptacji przez Zamawiającego.

Przeprowadzenie Ruchu Próbnego z wynikiem pozytywnym będzie warunkiem zgłoszenia gotowości Obiektu do Przekazania-Przejęcia do Eksploatacji.

W czasie trwania Ruchu Próbnego oraz w okresie od momentu Przekazania- Przejęcia do Eksploatacji do rozpoczęcia Pomiarów Gwarancyjnych dopuszcza się wykonywanie przez Wykonawcę dodatkowych prac optymalizujących pod warunkiem, że nie będą zakłócać Ruchu Bloku i będą zgłaszane Zamawiającemu z przynajmniej 2-dniowym wyprzedzeniem.

Wszystkie przychody ze sprzedaży energii elektrycznej i cieplnej wyprodukowanej w trakcie Ruchu Próbnego są własnością Zamawiającego.

10.4.12. Pomiary środowiskowe

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

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania następujących pomiarów środowiskowych w Obiekcie, zgodnie ze stosowanymi normami i przepisami:

- pomiary oświetlenia,
- pomiary sprawności wentylacji,
- pomiary zapylenia
- pomiary hałasu

Szczegółowy program ww. pomiarów będzie uzgodniony pomiędzy Stronami na dwa miesiące przed terminem rozpoczęcia Ruchu Próbnego.

Szczegółowy program pomiarów Gwarantowanych Parametrów Technicznych zostanie uzgodniony pomiędzy Stronami. Pomiary zostaną przeprowadzone w szczególności w oparciu o następujące normy i przepisy:

- ASME International Steam Tables for Industrial Use Edition 1999,
- DIN 1942 Acceptance test code for steam generators,
- PN-IEC 45-1 Turbiny parowe. Wymagania,
- PN-EN 60953-2 Wymagania dotyczące cieplnych badań odbiorczych turbin parowych - Metoda B - Szeroki zakres dokładności dla różnych typów i wielkości turbin parowych,
- PN-EN 61064 Badania odbiorcze układów regulacji prędkości obrotowej turbin parowych,
- PN-EN ISO 5167 Pomiary strumienia płynu za pomocą zwężek pomiarowych,

- PN-M-35200 Dopuszczalne poziomy dźwięku w pomieszczeniach obiektów energetycznych,
- PN-N-01307 Hałas. Dopuszczalne wartości hałasu w środowisku pracy. Wymagania dotyczące wykonania pomiarów,
- PN-EN ISO 3744 Hałas. Techniczna metoda określenia poziomu mocy akustycznej hałasu maszyn w swobodnym polu akustycznym nad powierzchnią odbijającą dźwięk,
- PN-N-01341 Metody pomiaru i oceny hałasu przemysłowego,
- PN-M-34030 Izolacja cieplna urządzeń energetycznych. Wymagania i badania. Załącznik 1: Obliczanie grubości izolacji właściwej,
- PN-ISO 7919-1 Drgania mechaniczne maszyn z wyłączeniem maszyn tłokowych. Pomiary 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,
- PN-ISO 10816-1 Drgania mechaniczne. Ocena drgań maszyny na podstawie pomiarów na częściach niewirujących. Wytyczne ogólne,
- 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 12464-1 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 12464-2 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz
- PN-EN ISO 8041 Drgania mechaniczne działające na człowieka - Mierniki

Poza ww. normami będą stosowane również inne mające zastosowanie, niewymienione wyżej normy polskie, a w przypadku braku odpowiednich norm polskich uzgodnione normy Unii Europejskiej lub normy międzynarodowe.

10.5. Przejęcie Obiektu do eksploatacji

10.5.1. Komisja Odbiorowa

Zamawiający wspólnie z Wykonawcą uzgodnią termin powołania przez Zamawiającego Komisji Odbiorowej.

Wykonawca powiadomiony o pracach Komisji Odbiorowej będzie zobowiązany do udziału w jej pracach.

W trakcie prac Komisji Odbiorowej będzie ocenione funkcjonowanie poszczególnych układów i urządzeń oraz będą zgłaszane ewentualne usterki i wady, które Wykonawca będzie zobowiązany usunąć.

Po usunięciu wad zostaną wystawione Protokoły Odbiorowe, które mogą zawierać ewentualne zalecenia do realizacji w uzgodnionych pomiędzy Stronami terminach.

10.5.2. Protokół Przekazania – Przejęcia do Eksploatacji

Podstawą do Przejęcia jest Protokół Przekazania - Przejęcia do Eksploatacji, podpisany przez obydwie Strony.

Protokół Przekazania - Przejęcia do Eksploatacji będzie wystawiony na podstawie pozytywnych protokołów z pracy Komisji Odbiorowej, pozytywnych protokołów z poszczególnych etapów, w tym: Prób Funkcjonalnych urządzeń, chemicznego czyszczenia, Dmuchania, Ruchu Regulacyjnego i Ruchu Próbnego, oraz dokumentów wymienionych w Klauzulach Nr 8.4.4 i 8.5 Części 2 SIWZ Program Funkcjonalno Użytkowy.

10.6. Pomiary Gwarancyjne i Dodatkowe

10.6.1. Pomiary Gwarancyjne

Pomiary Gwarancyjne wykonane zostaną w terminie do 6 miesięcy od podpisania Protokołu Przekazania - Przejęcia do Eksploatacji, zgodnie z Klauzulą Nr 17 Warunków Ogólnych.

Termin rozpoczęcia Pomiarów Gwarancyjnych zostanie uzgodniony pomiędzy Wykonawcą i Zamawiającym najpóźniej 21 dni przed ich rozpoczęciem.

Podczas trwania Pomiarów Gwarancyjnych sprawdzone zostanie spełnienie przez Obiekt Gwarantowanych Parametrów Technicznych.

10.6.2. Nieosiągnięcie Gwarantowanych Parametrów Technicznych

W przypadku, gdy jeden lub więcej z Gwarantowanych Parametrów Technicznych nie może być osiągnięty z przyczyn, za które jest odpowiedzialny Wykonawca, zostanie uzgodniony pomiędzy Zamawiającym, a Wykonawcą odpowiedni okres na dokonanie analizy,

znalezienie środków zaradczych i usunięcie przyczyn nieosiągnięcia Gwarantowanych Parametrów Technicznych.

Drugie (ponowne) Pomiary Gwarancyjne odbędą się nie później niż w ciągu 6 miesięcy od podpisania Protokołu Przekazania - Przejęcia do Eksploatacji.

W przypadku, gdy niezależnie od podjętych przez Wykonawcę działań jedna lub więcej gwarantowanych wielkości nie zostanie osiągnięta w uzgodnionym okresie, procedura postępowania będzie zgodna z Klauzulą Nr 17 Warunków Ogólnych Kontraktu.

10.7. Pomiary Dodatkowe

Zamawiający zastrzega sobie prawo do wykonania Pomiarów Dodatkowych w czasie trwania Okresu Gwarancyjnego.

Rozpoczęcie Pomiarów Dodatkowych powinno nastąpić przed zakończeniem Okresu Gwarancyjnego. Termin rozpoczęcia oraz zakres Pomiarów Dodatkowych zostanie przekazany Wykonawcy przez Zamawiającego najpóźniej 21 dni przed ich rozpoczęciem.

10.8. Protokoły z Pomiarów Gwarancyjnych i Dodatkowych

W ciągu trzech tygodni po przeprowadzeniu Pomiarów Gwarancyjnych zostanie sporządzony protokół z przeprowadzonych Pomiarów Gwarancyjnych, który będzie podlegał zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

Protokół z Pomiarów Dodatkowych zostanie przekazany przez Zamawiającego Wykonawcy.

10.9. Programy Pomiarów Gwarancyjnych i Dodatkowych

10.9.1. Warunki ogólne przeprowadzania Pomiarów Gwarancyjnych

Wykonawca przedstawi Wytyczne do Programu Pomiarów Gwarancyjnych. Pomiary Gwarancyjne wykonane będą przez firmę zatrudnioną przez Zamawiającego na jego koszt.

Pomiary Gwarancyjne wykonane zostaną zgodnie z “Programem Pomiarów Gwarancyjnych”, który opracuje firma wykonująca Pomiary Gwarancyjne na podstawie tych wytycznych i przedstawi je Zamawiającemu w terminie z Nim uzgodnionym.

Zamawiający wymaga od Wykonawcy bieżącej aktualizacji Wytycznych do Pomiarów Gwarancyjnych.

Program Pomiarów Gwarancyjnych zawierać będzie wszystkie szczegółowe informacje dotyczące wykonania pomiarów, tj.:

- zakres pomiarów,
- harmonogram pomiarów,
- warunki pracy turbozespołu w trakcie pomiarów,
- metodykę pomiarów,
- opis przebiegu pomiarów,
- charakterystykę aparatury pomiarowej i sposób jej kalibracji,
- sposób obliczeń wyników pomiarów i wykorzystania krzywych korekcyjnych,
- sposób obliczeń odchyłek wielkości pomiarowych,
- sposób i miejsce poboru próbek, sposób ich zabezpieczania i rozdzielania,
- sposób rejestracji i kompletowania danych pomiarowych oraz sposób przekazywania wyników.

Program Pomiarów Gwarancyjnych będzie uzgodniony pomiędzy Stronami i zaakceptowany przez Zamawiającego.

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

Wykonawca w projekcie technicznym uwzględni elementy, jakie są potrzebne do właściwego wykonania Pomiarów Gwarancyjnych (ruchowe przyrządy pomiarowe, specjalne króćce pomiarowe, podesty stałe, itd.).

10.9.2. Warunki ogólne przeprowadzenia Pomiarów Dodatkowych

Celem Pomiarów Dodatkowych, będzie sprawdzenie utrzymywania Gwarantowanych Parametrów Technicznych w Okresie Gwarancyjnym.

Pomiary Dodatkowe wykonane będą na koszt Zamawiającego.

Program Pomiarów Dodatkowych będzie opracowany przez Zamawiającego i przekazany Wykonawcy.

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

10.9.3. Zakresy Pomiarów Gwarancyjnych i Dodatkowych

Zakresy Pomiarów Gwarancyjnych i Dodatkowych zostaną ustalone wspólnie przez Zamawiającego i Wykonawcę na podstawie propozycji programów opracowanych przez firmę wybraną do przeprowadzenia tych pomiarów. Programy te będą się opierały na zapisach Kontraktu dotyczących Gwarantowanych Parametrów Technicznych.

10.10. Instruktaż i szkolenie personelu

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

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

- Szkolenie służb ruchowych
- Konsultacje techniczne
- Szkolenie wykładowe.

Materiały szkoleniowe sporządzone będą w języku polskim.

Językiem szkoleń i konsultacji będzie język polski.

Wykonawca jest zobowiązany do takiego przeszkolenia personelu MEGATEM EC Lublin Sp. z o.o. w Lublinie, aby był on przygotowany praktycznie i teoretycznie do eksploatacji Obiektu. Szkolenie będzie obejmować część teoretyczną, praktyczną i będzie zróżnicowane z podziałem dla obsługi Bloku oraz dla inżynierów systemu (regulatora turbiny) i techników obsługujących dostarczane układy AKPiA i obejmować będzie m.in. objaśnienie

automatycznej regulacji Blokad i zabezpieczeń, objaśnienia w wyposażeniu elektrycznym Bloku.

Szkolenie dla obsługi Bloku obejmować będzie część teoretyczną zapoznającą z obsługą Bloku.

Szkolenie dla inżynierów i techników obejmować będzie część teoretyczną, zapoznającą z regulatorem Bloku, zastosowanymi urządzeniami i część praktyczną, umożliwiającą samodzielną obsługę systemu i urządzeń.

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

Szkolenia będą się odbywać na terenie MEGATEM EC Lublin Sp. z o.o. w Lublinie.

Wykonawca w trzy miesiące przed zakończeniem montażu opracuje rzeczowy i czasowy harmonogram szkolenia z podziałem na grupę eksploatacyjną (operatorzy Bloku, kierownicy Bloku) oraz serwisową w zakresie regulatora.

Harmonogram ten będzie obejmować:

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

W szkoleniu będą uczestniczyć pracownicy obsługi eksploatacyjnej Bloku.

Szkolenie w zakresie obsługi eksploatacyjnej Bloku dla personelu MEGATEM EC Lublin Sp. z o.o. w Lublinie zostanie przeprowadzone ….. miesiące przed zaplanowanym Rozruchem Bloku.

Wykonawca pokrywa:

- koszty wszystkich materiałów szkoleniowych,
- wynagrodzenie prowadzących zajęcia,

- koszt pobytu swoich przedstawicieli prowadzących zajęcia w każdym miejscu ich zorganizowania.

11. Wymagania technologiczne

11.1. Układ technologiczny

11.1.1. Rurociągi

Bloku powinien być wyposażony w kompletny układ rurociągów technologicznych.

Rurociągi powinny spełniać wymagania następujących norm:

- EN 13 480 - rurociągi przemysłowe metalowe.
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r (tekst jednolity z 10.11.2000) wraz z przepisami wykonawczymi.
- Ustawa o dozorze technicznym z 21.12.2000 (Dz.U. nr 122/00).
- PN-80/M-49060 Maszyny i urządzenia – Wejścia i dojścia – Wymagania.
- PN-85/M-35581 Rurociągi oleju turbinowego. Wymagania i badania.
- PN-IEC 45-1:1994 Turbiny parowe. Wymagania.
- PN-EN 10025:2002 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne Dostawy.
- PN-EN 10083-1+A1:1999 Stale do ulepszania cieplnego. Techniczne warunki dostawy wyrobów ze stali specjalnych.
- PN-EN 10028-2:2004(U) Wyroby płaskie ze stali na urządzenia ciśnieniowe. Część 2: Stale niestopowe i stopowe do pracy w podwyższonych temperaturach.
- PN-92/H-94009 Odkuwki i pręty kute stalowe przeznaczone na urządzenia energetyczne.
- PN-EN ISO 12241 Izolacja cieplna wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych. Zasady obliczania.
- PN-B-02421:2000 Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.
- PN-EN ISO-12944-1 do 8:2001 Farby i Lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.
- PN-ISO8501-1:1996 Ochrona przed korozją. Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży

stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.

- PN-EN 1092-1 Kołnierze i ich połączenia. Część 1:Kołnierze stalowe.
- PN-EN ISO 3744: 1999 Akustyka.-Wyznaczenie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego. Metoda techniczna stosowana w Warunkach zbliżonych do pola swobodnego nad płaszczyzną odbijającą dźwięk.
- PN-EN 12639-2002 Pompy do cieczy i zespoły pompowe. Pomiar hałasu.
- PN EN 10207-2007-Stale na zwykłe zbiorniki ciśnieniowe. Techniczne warunki dostaw blach taśm.
- PN-EN-10216-2:2007 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych.
- PN-EN-10217-2:2007 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych.

W połączeniu z niżej wymienionymi warunkami:

- ciśnienie obliczeniowe należy przyjąć według nominalnych ciśnień urządzeń lub przyłączeniowych instalacji rurociągowych istniejących,
- temperaturę obliczeniową dla rurociągu należy przyjąć jako maksymalnie mogąca wystąpić temperaturę czynnika przepływowego, powyższe uwzględnione winno być w analizie naprężeń uwzględniających kompensację przy doborze materiału i grubości ścianki odcinków prostych oraz łuków, szczególnie wnikliwie w przypadku rurociągów WP i WT,
- dyspozycje rurociągów łącznie z izolacją i zamocowaniami powinny zapewnić wymagane minimalne prześwity dla przejścia i przejazdu oraz zapewniać dostęp do urządzeń w celu remontów i konserwacji,
- dyspozycje rurociągów powinny uwzględniać możliwie najkrótsze trasy rurociągów przy zachowaniu dopuszczalnych naprężeń wynikających z kompensacji i parametrów czynnika,
- dyspozycje rurociągów powinny minimalizować obciążenia na króćcach urządzeń z zachowaniem dopuszczalnych sił i momentów zastrzeżonych przez producentów urządzeń,
- rurociągi powinny być prowadzone z odpowiednim spadkiem w kierunku przepływu czynnika,
- odpowietrzenia powinny być zabudowane w najwyższych, a odwodnienia w najniższych punktach instalacji rurociągowych,

- należy przewidzieć indywidualne wydmuchy z każdego zaworu bezpieczeństwa, do atmosfery, na zewnątrz budynku, z tłumikami hałasu, bez armatur odcinających,
- projekt instalacji rurociągowych powinien zapewniać odpowiednią kompensację rurociągów. Kompensatory mogą być używane tylko w tych przypadkach, gdy ich zastosowanie uzasadnione jest względami technicznymi lub ekonomicznymi,
- wszystkie zawory odwodnień i odpowietrzeń powinny być umieszczone w łatwo dostępnych miejscach.

Układ technologiczny musi spełniać następujące wymagania:

- być tak zaprojektowane aby uniemożliwić zestalenia się i zamarzania czynnika w przewodach,
- rozwiązania konstrukcyjne muszą minimalizować koncentracje naprężeń,
- podparcia i zawieszenia rurociągów muszą być zaprojektowane tak, aby na łączone z tym rurociągiem urządzenia nie były przenoszone nadmierne siły i momenty,
- na rurociągach należy stosować przede wszystkim połączenia spawane zamiast kołnierzowych,
- materiały rurociągów musza być dobrane z odpowiednim uwzględnieniem korozji i ścieralności.

Materiały

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

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

Azbest, materiały zawierające azbest stosowane w uszczelkach, kompensatorach, izolacjach, oraz rtęć są niedozwolone.

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

Dla rurociągów WP i WT preferuje się zastosowanie materiałów:

- para świeża: odpowiednie stale stopowe nie gorsze 13CrMo4-5,
- woda zasilająca: odpowiednie stale nie gorsze niż P265GH,

Pozostałe rurociągi SP i NP powinny być wykonane ze stali węglowej nie gorszej niż P235GH oraz przy wyższych temperaturach ze stali nie gorszych niż 16Mo3.

Dostawa rurociągów dla instalacji poboru próbek (ze stali kwasoodpornej X6CrNiTi18-10).

Instalacje niskoparametrowe (sprężone powietrze, woda ppoż., itp.) można wykonywać ze stali węglowych zwykłej jakości.

Dopuszcza się stosowanie innych materiałów o odpowiednich parametrach.

Analiza naprężeń

Analiza naprężeń w rurociągach WP i WT będzie obejmowała i uwzględniała:

- obliczenia wytrzymałościowe grubości ścianek rurociągów,
- obliczenia samokompensacji i naprężeń zredukowanych,
- maksymalne naprężenia zredukowane w poszczególnych punktach rurociągów i naprężenia dopuszczalne,
- przemieszczenia rurociągów w miejscu usytuowania zamocowań z uwzględnieniem przemieszczeń termicznych przyłączy kotła i jego urządzeń pomocniczych,
- dopuszczalne obciążenia (siły i momenty) na króćce urządzeń.

Obliczenia samokompensacji rurociągów i naprężeń zredukowanych należy przeprowadzić przy pomocy uznanego przez UDT programu obliczeniowego z zachowaniem dopuszczalnych naprężeń i obciążeń zarówno w stanie zimnym jak i gorącym.

Naprężenia dopuszczalne oraz obliczenia wytrzymałościowe grubości ścianek rur dla danej temperatury czynnika należy obliczać według przepisów UDT i polskiej normy na 200.000 (dwieście tysięcy) godzin pracy.

Wyniki sumarycznych obciążeń (siły i momenty), maksymalnych naprężeń w stanie gorącym i zimnym w poszczególnych węzłach i punktach rurociągów przedstawione będą w dokumentacji.

Rurociągi SP i NP obliczone będą wytrzymałościowo według polskiej normy: PN-EN 13480.

11.1.2. Maszyny wirujące

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

Maszyny wirujące muszą odpowiadać następującym wymaganiom:

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

11.1.3. Armatura

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

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

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

Armatura spawana winna posiadać końcówki do czołowego spawania o średnicy identycznej ze średnicami wewnętrznymi łączonych rur lub kształtek.

Armatura wykonana ze staliwa względnie stali węglowej niskostopowej (kuta dla rurociągów WP i WT) musi posiadać atesty oraz świadectwa z przeprowadzonych prób. Wymagana jest wysoka klasa szczelności armatury co najmniej odpowiadająca wymaganiom EN 13709: 2002.

Armatura regulacyjna winna być kołnierzowa dla ułatwienia demontażu.

Armatura odcinająca powinna być z napędami elektrycznymi zintegrowanymi; napędy powinny być ujednolicone dla całego Bloku; dopuszcza się zastosowanie armatury z napędem ręcznym dla odcięć remontowych w normalnej eksploatacji otwartych, o średnicach mniejszych od DN200.

Armatura ma być wyposażona we wskaźniki otwarcia.

Zawory zwrotne narażone na uderzenia wodne powinny być zabezpieczone elementem tłumiącym.

Wymagana jest unifikacja Dostaw oraz wytypowanie dostawców posiadających sprawdzone referencje w polskiej energetyce.

11.1.4. Króćce pomiarowe

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

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

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

Króćce pomiarowe ciśnienia powinny być zakończone zaworami odcinającymi.

11.1.5. Punkty stałe, podpory i zawieszenia

System rurociągowy powinien być zamocowany i podparty zgodnie z wymaganiami wynikającymi z warunków pracy rurociągu.

Zamocowania stosowane będą jako zawieszenia: stałosiłowe sprężynowe i cięgnowe oraz jako podparcia: stałe, przesuwne, ślizgowe i z ograniczoną swobodą przesunięć na sprężynach lub bez, w zależności od: parametrów czynnika, przemieszczeń i możliwości konstrukcyjnych w punktach zamocowań.

Podpory powinny być instalowane przed ułożeniem rurociągu – ich lokalizacja powinna być taka, by podpory znajdowały się możliwie blisko armatury. Nie akceptuje się opasek na kołnierzach lub w miejscach wykonania spoin - musi być zapewniona możliwość kontroli połączeń spawanych i kołnierzowych na całym obwodzie.

Wszelkie podpory i zawieszenia powinny być tak zaprojektowane, że możliwa będzie ich regulacja poprzez zmianę napięcia sprężyny, wysokości podpory, długości opasek itp. Dla wszystkich tych elementów możliwe być musi ich zablokowanie po dokonaniu regulacji.

Części elementów podporowych, które narażone są na siły zginania i ściskania przy działaniu wysokich temperatur, dla których nie jest zalecana stal węglowa powinny być wykonane ze stali stopowej lub tak zabezpieczone, że temperatura podpory nie przekroczy wartości akceptowalnych dla materiału, z którego została wykonana.

Konstrukcja podpór powinna uwzględniać wszystkie dodatkowe obciążenia w trakcie operacji rozruchowych jak próby ciśnieniowe i szczelności, czyszczenie i przedmuchiwanie rurociągów.

Szczególną wagę przywiązywać należy do powierzchni ślizgowych w podporach oraz do sprężyn użytych w podporach o stałych i zmiennych obciążeniach.

W odniesieniu do sprężyn podane być powinno obciążenie w stanie gorącym, wielkość i kierunek przemieszczenia w stanie od zimnego do gorącego.

11.1.6. Przewody powietrza i kanały spalin

Przewody powietrza i spalin muszą spełniać następujące warunki:

- uwzględniać możliwość wystąpienia nadciśnienia i podciśnienia,
- być zaprojektowane w sposób umożliwiający rozszerzalność i przemieszczenia,
- uwzględniać dodatkowe ciągłe obciążenie,
- mieć konstrukcję zapewniającą sztywność oraz odpowiedni zapas na erozję i korozję w stosunku do wartości obliczeniowych,
- ich konstrukcja musi przeciwdziałać powstaniu drgań,
- muszą być wyposażone we włazy rewizyjne,
- mieć zamknięcia i połączenia gazowo-szczelne,
- zapewniać prędkość spalin i powietrza poniżej 16 m/s,
- posiadać klapy odcinające dobrane z uwzględnieniem strat ciśnienia i wytrzymałości mechanicznej
- zapewnić łatwą obsługę, remont kanałów i klap, odpowiednią przestrzeń remontową, urządzenia dźwigowe oraz niezbędne urządzenia specjalne do remontu.

Kompensatory na kanałach muszą być szczelne i zaprojektowane z odpowiednim zapasem. Muszą charakteryzować się odpowiednią odpornością chemiczną, wytrzymałością na ścieranie i na bezpośredni kontakt ze spalinami. Kanały spalin musza być izolowane termicznie, powierzchnie zewnętrzne kanałów muszą być zabezpieczone antykorozyjnie.

11.1.7. Zabezpieczenia antykorozyjne

Wymagania ogólne dla zabezpieczeń antykorozyjnych i malowania

Urządzenia, rurociągi i konstrukcje stalowe nieizolowane będą zabezpieczone przed korozją poprzez odpowiednie przygotowanie powierzchni, wykonanie warstwy gruntującej, międzywarstw i nałożenie powłoki zewnętrznej. Przygotowanie powierzchni pod malowanie wg PN-EN ISO 8501-1,PN-EN ISO 8501-2, PN-EN ISO 8501-3

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

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

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

Wykonanie pokrycia:

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

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

Środowisko korozyjności C4, we wnętrzu budynków dopuszcza się C3.

Zabezpieczenia antykorozyjne zostaną wykonane na:

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

Przyjmuje się następujące ogólne zasady wykonania zabezpieczeń:

- zabezpieczenia antykorozyjne konstrukcji i instalacji stalowych tego samego rodzaju
- wykonane zostaną materiałami pochodzącymi od jednego dostawcy,

- do wykonania zabezpieczeń zastosowane zastaną farby podkładowe i nawierzchniowe produkowane przez tego samego wytwórcę,
- sposób i jakość prowadzonych prac oceniane będą na bieżąco,
- wyroby malarskie dobrane zostaną do rzeczywistych temperatur powierzchni zabezpieczanych elementów.

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

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

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

Zabezpieczenia antykorozyjne w trakcie montażu nie będą wykonane na:

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

Wykonawca zastosuje materiały do wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych pochodzące od dostawców, którzy wcześniej zostali zakwalifikowani przez niego zgodnie z programem jakości.

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

Prace antykorozyjne będą prowadzone zgodnie z procedurami, które Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do zatwierdzenia.

Prace te będą obejmowały:

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

Zastosowane wyroby malarskie będą najlepszej jakości i będą pochodziły od dopuszczonych Wytwórców. Zastosowane rozpuszczalniki, rozcieńczalniki i środki czyszczące będą zalecane przez Wytwórcę i będą posiadały poświadczenie o braku obecności chlorków i fluorków. Materiały ścierne stosowane do przygotowania powierzchni będą czyste, suche i oznakowane. Rodzaje, wymiary i proporcje materiałów ściernych będą odpowiednie dla uzyskania wymaganej struktury powierzchni.

Części stalowe nie wymagające późniejszego wymalowania np. barierki, kratki pomostowe będą zabezpieczone przed korozją poprzez cynkowanie ogniowe.

Zamawiający będzie miał prawo sprawdzenia poprawności wykonania prac w różnych fazach.

Odstępstwa od zaleceń będą na bieżąco korygowane i powtórny przegląd nastąpi przed podjęciem prac w następnej fazie.

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

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

11.1.8. Izolacja termiczna oraz obudowy dźwiękochłonne

Kryteria doboru izolacji termicznej

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

- urządzenia o maksymalnej temperaturze roboczej powyżej 50°C będą wyposażone w izolację cieplną,
- temperatura płaszcza izolacji nie może przekraczać 50°C przy temp. otoczenia 30°C,
- w przypadku przekroczenia przez urządzenia poziomu hałasu 85dB (A)zastosowana będzie izolacja dźwiękochłonna, aby utrzymać wymagany poziom 85dB (A) w miejscach trwałej obsługi chyba, że normy wymagają niższego poziomu,
- zastosowane izolacje dźwiękochłonne nie będą stanowiły przeszkód w czasie normalnej eksploatacji i remontach urządzeń,
- materiał izolacyjny będzie niepalny,
- armatura wszystkich średnic oraz połączenia kołnierzowe będą wyposażone w izolację rozbieralną,
- podpory i przeguby w miarę możliwości będą wyposażone w podkładki izolacyjne zabezpieczające przed stratami ciepła.

Jako temperaturę obliczeniową wewnętrznej powierzchni otuliny należy przyjąć roboczą temperaturę czynnika przepływającego rurociągiem, przez urządzenie technologiczne lub zgromadzone w zbiorniku. Zaizolowane rurociągi zabezpieczone zostaną płaszczem ochronnym z blachy ocynkowanej o grubości 0,55 - 0,75mm- wewnątrz obiektów lub blachą aluminiową na zewnątrz.

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

Do izolacji rurociągów i instalacji zastosowane będą następujące materiały izolacyjne:

1. Otuliny z wełny mineralnej o gęstości 100 kg/m^3 – izolacja rurociągów do średnicy 76mm

- Odporność termiczna 650- 750°C
- Gęstość 100-140 kg/m^3
- Klasyfikacja ogniowa niepalne
- Zawartość siarki ≤ 0, 2 %
- Współczynnik przewodności cieplnej w temp.+20°C ≤ 0,038 W/mK.

2. Maty z wełny mineralnej na siatce drucianej o gęstości 100-105 kg/m^3 - izolacja rurociągów o średnicy ponad 76mm i temperaturze ponad 400°C

- Odporność termiczna 700- 750°C
- Gęstość 100-105 kg/m^3
- Klasyfikacja ogniowa niepalne
- Zawartość siarki ≤ 0, 2 %
- Współczynnik przewodności cieplnej w temp.+10°C ≤ 0,038 W/mK

3. Maty z wełny mineralnej na siatce drucianej o gęstości 80 kg/m^3 – izolacja rurociągów o średnicy ponad 76mm i temperaturze do 400°C

- Odporność termiczna 700- 750°C
- Gęstość 80 kg/m^3
- Klasyfikacja ogniowa niepalne
- Zawartość siarki ≤ 0,2 %
- Współczynnik przewodności cieplnej w temp.+10°C ≤ 0,037 W/mK

W dokumentacji technicznej będą wyspecyfikowane wszystkie zastosowane środki zapewnienia bezawaryjnej pracy w warunkach zimowych urządzeń i instalacji narażonych bezpośrednio na działanie czynników zewnętrznych. Szczegóły zabezpieczenia powinny być zawarte w Projekcie technologicznym. W przypadku przekroczenia przez urządzenie

poziomu hałasu 85dB(A) zastosowana będzie izolacja dźwiękochłonna. Zastosowanie izolacje dźwiękochłonne nie będą stanowiły przeszkód w czasie normalnej eksploatacji oraz remontów urządzeń. Izolacja dźwiękochłonna turbozespołu (o ile będzie wymagana) oraz pozostałych urządzeń nadmiernie hałaśliwych będzie dostarczona łącznie z urządzeniami.

11.2. Układ elektroenergetyczny

11.2.1. Wymagania w zakresie projektowania

W projektowaniu układu elektrycznego i w doborze wszystkich elementów układu należy uwzględnić następujące kryteria:

- wysoki stopień niezawodności
- pewność zasilania
- optymalizacja w doborze przyjętych rozwiązań
- zunifikowanym systemem elementów wyposażenia,
- bezpieczeństwo obsługi
- łatwość wprowadzania uzupełnień i modyfikacji
- kompatybilność elektromagnetyczna

Wysoki stopień niezawodności będzie zapewniony przez zastosowanie urządzeń i aparatury najwyższej jakości, produkowanych przez renomowane firmy.

Pewność zasilania zapewniona będzie przez zastosowanie redundancji torów zasilania rozdzielni. Zasada ta musi być również stosowana w układach zasilania napięciem stałym, w tym zasilania układów zabezpieczeń i sterowania.

Optymalizacja rozwiązań oznacza, że dobór rozwiązań zostanie dokonany w oparciu o koszty, niezawodność eksploatacji i dyspozycyjność układu elektrycznego.

Zunifikowany system wyposażenia polega na wysokim stopniu powtarzalności elementów Bloku.

Bezpieczeństwo obsługi będzie zapewnione przez zastosowanie dla wszystkich urządzeń elektrycznych wymaganego stopnia ochrony przy pracy w warunkach normalnych, co najmniej IP40. Zapewnione muszą być również środki ochrony od skutków termicznych i dynamicznych łuku elektrycznego w wyniku zwarć wewnątrz urządzenia.

Łatwość wyprowadzenia uzupełnień i modyfikacji będzie zapewniona przez:

- rezerwę w zwymiarowaniu poszczególnych elementów układu jak transformatory, układy bezprzerwowego zasilania, torów zasilania rozdzielni i innych punktów odbioru energii w stosunku do wartości obliczeniowych, dla umożliwienia przyłączenia dodatkowych odbiorów lub zwiększenia obciążenia w stosunku do projektowanego.
- zastosowanie pól i obwodów rezerwowych
- zastosowanie rezerwowych żył we wszystkich kablach sterowniczych
- zastosowanie rezerwowych półek kablowych oraz zapewnienie możliwości ułożenia dodatkowych kabli na trasach kablowych.

Kompatybilność elektromagnetyczna dotyczy ograniczenia emisji zakłóceń przez urządzenia i instalacje, jak również odporności urządzeń na zakłócenia zewnętrzne i będzie zapewniona przez ścisłe spełnienie wymagań następujących norm: PN-EN 61000-6-2, PN-EN 61000-6-4.

11.2.2. Gospodarka kablowa

Instalacja kablowa (kable elektroenergetyczne, sygnalizacyjne i AKPiA) musi spełniać wymagania PN-76/E-05125 oraz zalecenia Przepisów Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych. Ponadto tu również mają zastosowanie poszczególne zeszyty PN-IEC 60364.

W budynkach kable powinny być rozprowadzone w pomieszczeniach kablowych, tunelach, szybach kablowych oraz na konstrukcjach wsporczych w pomieszczeniach otwartych. Poza budynkiem trasy kablowe mogą być prowadzone w tunelach, kanałach kablowych i w ziemi.

Dopuszcza się prowadzenie kabli na estakadach w uzasadnionych przypadkach, po wcześniejszej akceptacji Zamawiającego.

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

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

Materiały zabezpieczeń pasywnych muszą posiadać atest odporności ogniowej min 120-minutowej. Wymagane jest zastosowanie instalacji zraszaczowej dla czynnego zabezpieczenia tras kablowych.

Kable elektroenergetyczne musza być dobierane z uwzględnieniem następujących czynników:

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

Kable sygnalizacyjne muszą być dobrane z uwzględnieniem następujących czynników

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

Kable prowadzone poza tunelami i kanałami muszą być opancerzone drutami stalowymi i pokryte powłoka zewnętrzną.

11.2.3. Uziemienia

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

11.2.4. Oświetlenie

Instalacja oświetlenia musi spełniać następujące warunki:

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

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

Przewiduje się następujące typy oświetlenia:

- podstawowe
- awaryjne, stanowiące 10-30% oświetlenia podstawowego
- ewakuacyjne
- przeszkodowe
- miejscowe

Oświetlenie awaryjne ma umożliwić kontynuacje pracy, ewakuacyjne - umożliwiać ewakuacje ludzi po zaniku oświetlenia podstawowego, miejscowe ma polepszać warunki oświetlenia podstawowego.

Zasilanie przeszkodowe powinno być zrealizowane na prądzie przemiennym z wykorzystaniem UPS-ów.

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

11.3. Aparatura kontrolno-pomiarowa

11.3.1. Wymagania dla przyrządów pomiarowych

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

<u>Przetworniki ciśnienia i różnicy ciśnień:</u>

- przetworniki inteligentne typu "HART" wyposażone we wskaźnik miejscowy,
- dwuprzewodowe zasilanie z karty systemu o sygnale wyjściowym 4..20mA,
- napięcie zasilania 12..36 V.
- zakres temperatury pracy -20°C..+70°C,
- stopień ochrony IP 65 zgodnie z PN-92/E-08106,
- błąd podstawowy ± 0,25% lub mniejszy, dla układów mniej ważnych dopuszczalna jest klasa dokładności 0,6
- wpływ zmian napięcia zasilania < 0,005 %/V,
- powtarzalność wskazań < ± 0,1 %,
- przeciążalność 125% zakresu pomiarowego, przy czym dla części przetworników wymagana jest wyższa przeciążalność i odporność na przeciążalność impulsową.

Czujniki termometru termoelektrycznego:

- powinny być zastosowane czujniki typu NiCr-NiAl i PtRh-Pt z odizolowaną spoiną pomiarową,
- klasy 1 według PN-EN60584-1 i PN EN60584-2,
- wymienny wkład pomiarowy,
- rodzaj obudowy, średnica czujnika, długość zanurzeniowa, typ (płaszczowa, tradycyjna) powinien być indywidualnie dobrany do miejsca montażu,
- wytrzymałość temperaturowa głowicy 100°C,
- głowice łączeniowe powinny być wykonane w stopniu ochrony IP 65 zgodnie z PN-92/E-08106 i zapewniać trwałe podłączenie przewodów kompensacyjnych,
- dopuszcza się stosowanie innych czujników termoelektrycznych w miejscach, gdzie Wykonawca uzna, że stosowanie ww. jest technicznie nieuzasadnione, po uzgodnieniu z Zamawiającym,
- czujniki powinny być odporne na drgania mechaniczne występujące w miejscu montażu.

Czujniki termometru rezystancyjnego

- powinny być zastosowane czujniki rezystancyjne typu PT100,
- klasy 1 według PN-EN60584-1 i PN EN60584-2,
- rodzaj obudowy, długość i średnica czujnika powinna być dobrana do miejsca montażu,
- głowice łączeniowe powinny być wykonane w stopniu ochrony IP 65 zgodnie z PN-92/E-08106 i zapewniać trwałe podłączenie przewodów łączeniowych,
- czujniki powinny być odporne na drgania mechaniczne występujące w miejscu montażu.

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

- przetworniki programowalne z HART, z separacją galwaniczną wejście od wyjścia, dwuprzewodowe z sygnałem wyjściowym 4..20 mA,
- napięcie zasilania 18..36 V,
- błąd podstawowy < 0,2 %,
- błąd liniowości < 0,1 %,

- błąd od zmian temperatury < 0,1 %/10°C,
- temperatura pracy - 20..+ 80°C,
- przetworniki powinny być zamontowane w szafach obiektowych o stopniu ochrony IP 65 lub lepszym zgodnie z PN-92/E-08106.

Pomiary przepływu płynów:

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

Pomiary poziomu:

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

Zawory regulacyjne i odcinające

- zawory regulacyjne i odcinające powinny być dostarczone wraz z siłownikami, sterowanymi elektrycznie, z napędem elektrycznym lub pneumatycznym; w przypadku napędu pneumatycznego parametry powietrza sterującego powinny być dobrane zgodnie z wymaganiami producenta,

- zawory wraz z siłownikami muszą być dostosowane do instalacji technologicznej, a ich parametry powinny zapewnić właściwą i niezawodną pracę układów automatycznej regulacji we wszystkich fazach pracy Bloku,
- siłowniki z napędem elektrycznym powinny być wyposażone w nadajniki prądowe położenia dwuprzewodowe o sygnale 4..20mA, podwójne wyłączniki krańcowe drogowe i momentowe,
- stopień ochrony IP 54 lub lepszy zgodnie z PN-92/E-08106,
- napięcie zasilające dla siłowników z napędem elektrycznym - 230/400 VAC, 50Hz,
- temperatura otoczenia pracy - 25..+ 60°C,
- siłowniki powinny być wyposażone w pokrętła umożliwiające sterowanie ręczne,
- pokrętło powinno być automatycznie odłączone w sterowaniu elektrycznym,
- siłowniki z napędem elektrycznym powinny być wyposażone w integralne, „inteligentne” układy sterowania,
- siłowniki z napędem pneumatycznym powinny być wyposażone w „inteligentne” pozycjonery elektropneumatyczne.

Pomiary fizykochemiczne

Aparatura do badań fizykochemicznych: pH, zasolenie, SiO_2, O_2, w tym również pomiary emisji spalin: NO_x (w przeliczeniu na NO_2), CO, SO_2, O_2, zapylenia, prędkości przepływu spalin, temperatury spalin, ciśnienia statycznego spalin, powinna spełniać następujące warunki:

- dla pomiarów ruchowych i regulacji aparatura do analiz chemicznych winna być w miarę potrzeb "IN SITU" (bez pobierania próbki do analizy na zewnątrz przewodów, w których przepływa czynnik analizowany);
- tam gdzie istnieje konieczność kalibracji okresowej przyrządu do analiz, kalibracja winna być wykonywana automatycznie;
- preferowana jest aparatura zasilana dwuprzewodowo (zasilanie z karty systemu o sygnale wyjściowym 4...20mA);
- aparatura fizykochemiczna, dla której istnieje konieczność oddzielnego zasilania winna być zasilana prądem o napięciu gwarantowanym 230V/50H;
- obudowy aparatury przetwornikowej dla pomiarów fizykochemicznych o stopniu ochrony IP (wg normy PN-EN 60529) odpowiednim do miejsca montażu;

- aparatura fizykochemiczna winna być montowana w miarę możliwości w pomieszczeniach zamkniętych, dlatego zakres temperatury otoczenia w czasie pracy należy przyjmować +2°C do +45°C;
- pomiary emisji zanieczyszczeń gazowych oraz pyłu należy wykonać zgodnie z aktualnym Rozporządzeniem (Ministra Środowiska w sprawie pomiarów wielkości emisji.

Zasilanie

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

- czasowych zmianach napięcia,
- chwilowych przełączeniach pomiędzy różnymi systemami zasilania,
- powrotach napięcia,
- załączeniach i odłączeniach lub utratach napięcia,
- obwody zasilające powinny być tak zaprojektowane, aby maksymalny spadek napięcia w punkcie zasilania nie przekraczał 5 %,
- aparatura w osłonach metalowych będzie przystosowana do podłączenia do głównej sieci uziemień.

Obiektowa AKPiA będzie zasilana z systemu SCADA. Lokalne systemy automatyki będą zasilane napięciem gwarantowanym.

Zakresy pomiarowe

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

Termometry miejscowe:

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

Manometry miejscowe:

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

11.4. Wymagania ogólnobudowlane

11.4.1. Główne konstrukcje nośne

Główne konstrukcje nośne należy zaprojektować i wykonać jako stalowe z elementów o gabarytach dostosowanych do możliwości transportowych i montażowych. Połączenia montażowe wykonać jako śrubowe. Montaż wszystkich elementów stalowych należy prowadzić w sposób zapewniający stateczność konstrukcji na każdym jego etapie. Wszystkie konstrukcje stalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami malarskimi do

kategorii środowiska C4 dla elementów zewnętrznych lub C3 dla elementów wewnętrznych zgodnie z PN-EN ISO 12944.

11.4.2. Obudowa

Obudowę wykonać systemowymi ocieplonymi płytami warstwowymi, mocowanymi do stalowych rygli ścian i stalowych płatwi dachu. Sposób mocowania – zgodnie z katalogiem wybranego systemu. Zabezpieczone antykorozyjnie płyt do kategorii środowiska C3.

11.4.3. Konstrukcje wewnętrzne

W budynkach należy przewidzieć wszelkie, niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania budynku, konstrukcje wewnętrzne (stalowe i żelbetowe). Należą do nich miedzy innymi: kanały wewnętrzne, uzupełniające konstrukcje wsporcze urządzeń technologicznych i instalacji, pomosty obsługi, trakty komunikacyjne, itp.

Dla konstrukcji stalowych drugorzędnych i podestów dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach zastosowanie połączeń spawanych montażowych.

Wszystkie konstrukcje stalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami malarskimi do kategorii środowiska C4 dla elementów zewnętrznych lub C3 dla elementów wewnętrznych zgodnie z PN-EN ISO 12944.

11.4.4. Elementy i roboty wykończeniowe

Wielkość (wymiary) otworów bram lub otworów montażowych należy dostosować do gabarytów transportowanych przez nie elementów lub urządzeń. Bramy główne należy wykonać jako stalowe lub aluminiowe rolowane z napędem elektrycznym sterowane z miejsca i z pilota, bramy uzupełniające (wejścia) wykonać jako stalowe.

Okna budynku należy wykonać z profili stalowych – zabezpieczonych przez malowanie proszkowe lub aluminiowe – w odpowiednim kolorze. Szklenie okien podwójne o odpowiednim współczynniku przenikania ciepła.

Posadzki w pomieszczeniach należy wykonać jako betonowe przemysłowe zacierane, utwardzone.

Na posadzkach należy kolorystycznie oznaczyć trakty komunikacyjne, pola odkładcze i podać maksymalne obciążenia użytkowe.

12. Gwarancje

Zamawiający wymaga, aby zaproponowane przez Zamawiającego zapisy dla tego Rozdziału, zostały uwzględnione przez Oferentów oraz uszczegółowione w poszczególnych Klauzulach tego Rozdziału.

Gwarancje, jakich Wykonawca udzieli Zamawiającemu będą stanowić integralną część przyszłego Kontraktu. Gwarancje Wykonawcy obejmą kompletny Blok, gospodarki i instalacje pomocnicze, konstrukcje i obiekty budowlane wchodzące w zakres Dostaw i Usług Wykonawcy związanych z Realizacją Przedmiotu Zamówienia.

Wykonawca zagwarantuje, że:

- realizacja Obiektu wykonana zostanie terminowo, dobrze jakościowo, zgodnie z najlepszą wiedzą techniczną i budowlaną oraz obowiązującymi standardami, przepisami i normami, przepisami BHP, p.poż, Prawa Budowlanego i ochrony środowiska oraz z postanowieniami Urzędu Dozoru Technicznego,
- składowanie urządzeń, magazynowanie, konserwacja i zabezpieczenie urządzeń będą spełniać wymogi wynikające z DTR,
- załadunek, transport i rozładunek będzie odbywał się zgodnie z wymogami DTR i przepisami Urzędów Państwowych,
- spełni wysoką jakość wykonawstwa Robót,
- zapewni wysoką jakość dokumentacji inwestycyjnej,
- dokumentacja techniczno - ruchowa będzie kompletna, będzie odpowiadała zawartości w części technicznej, i że będzie się zgadzała we wszystkich szczegółach z wybudowanym Obiektem, umożliwi Zamawiającemu długotrwałą nieprzerwaną eksploatację, konserwację, oraz bieżące naprawy urządzeń.

12.1. Gwarancje ogólne

12.1.1. Gwarancje wykonania

Wykonawca zagwarantuje terminową Realizację Obiektu, z terminowym zgłoszeniem gotowości Bloku do synchronizacji oraz z terminowym jego przekazaniem.

Zaproponowane rozwiązania technologiczne Obiektu będą spełniać wszystkie krajowe przepisy bezpieczeństwa oraz normy w zakresie eksploatacji.

Wykonawca potwierdzi i zapewni, że:

- Okres Gwarancji na dostawy Wykonawcy rozpocznie się w dniu podpisania Protokołu Przekazania - Przejęcia do eksploatacji a zakończy się w dniu wystawienia Świadectwa Wypełnienia Gwarancji tj. po 36 miesiącach,
- jeżeli dostarczona Dokumentacja będzie nieprawidłowa i spowoduje uszkodzenie Obiektu, Wykonawca naprawi je na swój koszt i poprawi przedmiotową dokumentację,
- przystąpi niezwłocznie do usuwania usterek w Okresie Gwarancyjnym na zasadach określonych w Warunkach Ogólnych w technicznie akceptowanych terminach, pod warunkiem, że Zamawiający przestrzegał jego zaleceń, podanych w instrukcjach eksploatacji i konserwacji,
- w Okresie Gwarancyjnym będzie odpowiadał pisemnie w ciągu 3 dni od otrzymania reklamacji i informował Zamawiającego o swojej decyzji dotyczącej roszczeń gwarancyjnych,
- zgadza się by wady mogły być usuwane przez Zamawiającego, gdy jego przedstawiciel będzie nieobecny, lub nieosiągalny, jednakże przy pomocy części zapasowych dostarczonych przez Wykonawcę, lub części zamiennych,
- bezpłatnie dostarczy części użyte do usuwania usterek, pod warunkiem, że reklamacja jest uznana.

12.1.2. Maszyny i urządzenia

Wykonawca zagwarantuje Zamawiającemu, że maszyny i urządzenia użyte podczas Realizacji Przedmiotu Zamówienia, będą posiadały świadectwa pochodzenia, będą nowe wolne od wad konstrukcyjnych, materiałowych i wykonawstwa, oraz gwarantuje ich poprawną pracę w Okresie Gwarancji pod warunkiem, że będą obsługiwane i konserwowane zgodnie z instrukcjami Wykonawcy. Maszyny i urządzenia będą posiadały wymagane polskimi przepisami certyfikaty i atesty dopuszczające do eksploatacji w polskiej energetyce.

12.1.3. Roboty budowlane

Wykonawca zagwarantuje, że roboty budowlane i montażowe, objęte Dostawą będą wykonywane w sposób prawidłowy i fachowy zgodnie z ogólnie przyjętymi standardami budowlanymi obowiązującymi w okresie Realizacji Kontraktu. Wykonawca zobowiąże się do poprawienia wszystkich prac nieodpowiadającym wymienionym wyżej standardom przy wystąpieniu takich braków w trakcie realizacji prac, lub które zostaną ujawnione w Okresie Gwarancji.

12.1.4. Gwarancje dla użytych materiałów

Wszystkie materiały i instalacje wchodzące w skład Przedmiotu Zamówienia będą nowe (za wyjątkiem wyłączeń zawartych w specyfikacji istotnych warunków zamówienia lub obustronnych uzgodnień pisemnych wynegocjowanych pomiędzy Wykonawcą i Zamawiającym) i odpowiedniej jakości. Zastosowane materiały będą posiadały, atesty i certyfikaty dopuszczające do eksploatacji w polskiej energetyce i wymagane polskimi przepisami.

12.1.5. Zgodność

Wykonawca zagwarantuje, że każdy element Dostawy będzie zgodny i skoordynowany z resztą dostawy Wykonawcy i dostaw jego podwykonawców, ale również kompatybilny z istniejącymi urządzeniami i instalacjami.

12.1.6. Kwalifikacje personelu

Wykonawca zagwarantuje, że jego personel będzie posiadać odpowiednie kwalifikacje i pozwolenia na prace projektowe i roboty budowlane wymagane polskimi przepisami.

12.1.7. Czystość patentowa

Wykonawca zagwarantuje, że wskutek Realizacji Przedmiotu Zamówienia nie naruszy żadnych praw patentowych, autorskich, znaków chronionych itp., zastrzeżonych przez osoby trzecie.

12.2. Okres gwarancji

Wymaga się, aby udzielona przez Wykonawcę gwarancja na kompletny Przedmiot Zamówienia i związaną z nim dokumentację techniczną wynosiła 36 miesięcy od dnia przekazania Przedmiotu Zamówienia do eksploatacji.

Okres Gwarancji na Dostawy Wykonawcy rozpocznie się w dniu podpisania Protokołu Przekazania - Przejęcia do eksploatacji, a zakończy się w dniu wystawienia Świadectwa Wypełnienia Gwarancji tj. po 36 miesiącach.

Jeżeli w Okresie Gwarancji wystąpi usterka w pracy instalacji, uszkodzenie Obiektu lub elementu Dostaw Wykonawca naprawi usterkę lub uszkodzenie na własny koszt, na zasadach określonych w Warunkach Ogólnych, w akceptowanych przez Zamawiającego terminach, pod warunkiem, że Zamawiający przestrzegał jego zaleceń, podanych w instrukcjach eksploatacji i konserwacji.

O występującej usterce lub uszkodzeniu Zamawiający niezwłocznie powiadomi Wykonawcę w formie reklamacji. Wykonawca w Okresie Gwarancyjnym w ciągu 3 dni od otrzymania reklamacji będzie zobowiązany do poinformowania pisemnego Zamawiającego o swojej decyzji dotyczącej działań związanych z usuwaniem usterek, wad i uszkodzeń, bezpłatnie dostarczy części użyte do ich usunięcia pod warunkiem, że reklamacja jest uznana.

W przypadku, gdy w Okresie Gwarancyjnym dojdzie do trzykrotnej awarii urządzeń i instalacji dostarczonych przez Wykonawcę, pociągającej za sobą naprawę i/lub wymianę tego samego urządzenia, będzie to traktowane jako Rażące Zaniedbanie zgodnie z Klauzulą Nr 17 Warunków Ogólnych.

Jeżeli Wykonawca, celem spełnienia wymogów kontraktowych, na własny koszt:

- nie zmodyfikuje wadliwego urządzenia i/lub,
- nie zdemontuje wadliwego urządzenia, ponownie nie dostarczy i nie zainstaluje nowego,

to Zamawiający będzie miał prawo dochodzić odszkodowania i obniżenia Ceny Kontraktowej na ogólnych zasadach Kodeksu Cywilnego.

Jeżeli Okres Gwarancyjny w Dostawach Wykonawcy upłynie wcześniej niż Okres Gwarancyjny na to urządzenie (zmodyfikowane, ponownie dostarczone), urządzenie to będzie posiadało własną 36 miesięczną gwarancję.

W przypadku awarii urządzeń w Okresie Gwarancji, gdy wady będą usuwane za pomocą części zapasowych, to od chwili zabudowania takiej części będzie liczony nowy Okres Gwarancji na te urządzenia. Okres ten kończy się najpóźniej po 72 miesiącach od przekazania Obiektu do eksploatacji.

Wszelka Dokumentacja i dowody na zaistnienie wad będą przedstawione Wykonawcy tak szybko jak to będzie możliwe. W przypadku, gdy Zamawiający usunie wadę używając części zapasowych, Wykonawca na swój koszt dostarczy Zamawiającemu przedmiotowe materiały lub części zapasowe niezwłocznie, ale nie później niż w ciągu 2 miesięcy.

W przypadku, gdy Wykonawca nie był w stanie usunąć wady, Zamawiający będzie miał prawo według swego uznania usunąć wadę, zlecić jej naprawienie osobie trzeciej i obciążyć Wykonawcę kosztami usunięcia wady.

W Okresie Gwarancyjnym prowadzona będzie Książka Gwarancyjna z numerowanymi stronami.

W Książce Gwarancyjnej odnotowywane będą wszelkie zdarzenia związane z roszczeniami gwarancyjnymi.

Zamawiający będzie przekazywać jedną kopię zapisów każdej Książki Gwarancyjnej przedstawicielowi Wykonawcy. Jeżeli Wykonawca nie będzie zgadzał się z uwagami, przedstawi on swoją opinię na piśmie w ciągu 3 dni od otrzymania kopii zapisów. Reklamacje zgłaszane podczas Okresu Gwarancyjnego, będą analizowane podczas wspólnych spotkań i stwierdzony będzie postęp ich załatwienia. Na zakończenie Okresu Gwarancyjnego Zamawiający i Wykonawca sprawdzą, czy reklamacje odnotowane i zaakceptowane w Książce Gwarancyjnej zostały załatwione. Książka Gwarancyjna będzie prowadzona w języku polskim. Po wypełnieniu Okresu Gwarancyjnego będzie wystawione Świadectwo Wypełnienia Gwarancji.

12.2.1. Gwarancja na zabezpieczenia antykorozyjne

Wykonawca powinien udzielić gwarancji na wykonanie wolne od wad wszystkich systemów malarskich na okres 5 lat (60 miesięcy) od wystawienia Protokołu Przekazania-Przejęcia do Eksploatacji. Zastosowane będą odpowiednie systemy malarskie gwarantujące właściwe zabezpieczenie powierzchni na bazie najlepszej wiedzy Wykonawcy.

Wymagania i właściwości fizyko-chemiczne systemów malarskich, wymagania co do przygotowania powierzchni oraz metody nakładania powłok malarskich Wykonawca poda w odpowiednich kartach technologicznych zastosowanych materiałów.

W Okresie Gwarancyjnym nie mogą wystąpić m. in. następujące wady powłoki wynikające z błędnego doboru systemu:

- wystąpienie pęcherzy między powierzchnią stali i powłoką ochronną,
- rdzewienie powierzchni,
- łuszczenie się powłoki,
- wizualnie rozpoznawalne przebicia koloru powłoki podkładowej przez powłokę nawierzchniową.

Po wykryciu wad w Okresie Gwarancyjnym, Wykonawca na własny koszt bezzwłocznie naprawi wykładzinę zgodnie z technologią naprawy powłoki.

Okres Gwarancyjny dla obszarów powłoki po przeprowadzonej naprawie będzie wynosił 5 lat, licząc od dnia zakończenia naprawy.

12.2.2. Gwarancja na Roboty Budowlane

Wykonawca powinien zagwarantować, że dostarczone przez niego budynki i konstrukcje przy właściwej ich konserwacji będą spełniały swoją funkcję w okresie eksploatacji.

Wykonawca gwarantuje wolne od wad oraz zgodne z odpowiednimi normami i przepisami wykonanie budynków i konstrukcji.

Okres Gwarancyjny na Roboty Budowlane wynosi:

- 60 miesięcy na roboty budowlane,

- 36 miesięcy na urządzenia i elementy wchodzące w zakres instalacji wewnętrznych (wentylatory, żaluzje, klimatyzatory) oraz bramy o napędzie elektrycznym i drzwi.

Wykonawca usunie wszystkie usterki gwarancyjne zgłoszone pisemnie przez Zamawiającego w okresie trwania Okresu Gwarancyjnego.

Niezbędny zakres naprawy bieżącej lub docelowej usterki oraz termin wykonania naprawy zostanie obustronnie uzgodniony.

W Okresie Gwarancyjnym nie mogą wystąpić m. in. następujące wady:

- niedopuszczalne odchylenia lub ugięcia konstrukcji,
- obniżenie funkcjonalności budynku (np. przecieki wody deszczowej, awarie instalacji wewnętrznych, bram),
- rozszczelnienia elementów pokrycia budynku lub przejść technologicznych,
- odpadanie elementów pokrycia budynku,
- powstawanie pęknięć oraz rys wykraczających poza wielkości dopuszczone normami na elementach betonowych i żelbetowych,
- uszkodzenia spowodowane wodą, działaniem mrozu lub wiatru, jeśli ich przyczyną była wada konstrukcyjna lub wykonawcza, a nie zaniedbanie obsługi Obiektu.
- odpryski, odspojenia lub inna utrata własności posadzek.
- pęknięcia posadzek lub kanalików wynikające z błędów wykonawczych lub projektowych (np. brak dylatacji).

Po wykryciu wad w Okresie Gwarancyjnym, Wykonawca na własny koszt bezzwłocznie naprawi element przywracając budowli jej funkcje.

Gwarancja nie obejmuje:

- wad powstałych wskutek niewłaściwego użytkowania w szczególności wad powstałych wskutek uszkodzeń mechanicznych,
- wad powstałych wskutek braku konserwacji oraz czyszczenia (zmywania posadzek, utrzymywania drożności kanalików, usuwania osadów, usuwania rozlanych olejów i innych środków eksploatacyjnych),
- odtwarzania oznakowania dróg transportowych i pól odkładczych wytartego wskutek użytkowania,

- normalnego zużycia wynikającego z upływu czasu i zabrudzenia.

Dokonanie przez Zamawiającego zmian w zakresie przeznaczenia lub wykonanie przez Zamawiającego nieuzgodnionych przeróbek obiektów powoduje utratę praw Zamawiającego z tytułu udzielonej gwarancji.

Malowanie konstrukcji stalowych wchodzących w skład budowli jest objęte osobną gwarancją wg punktu niniejszego Załącznika.

12.2.3. Pozostałe Okresy Gwarancyjne

Wykonawca udzieli oraz zgodnie z Częścią III Informacyjną Programu Funkcjonalno – Użytkowego przedstawi warunki i zasady udzielenia gwarancji:

- na wykładziny chemoodporne dla okresu gwarancji wynoszącego 60 (sześćdziesiąt) miesięcy,
- na zabezpieczenie żaroodporne dla okresu gwarancji wynoszącego 36 (sześćdziesiąt) miesięcy,
- na izolację termiczną i akustyczną dla okres gwarancji wynoszącego 60 (sześćdziesiąt) miesięcy,

12.3. Gwarancje techniczne

12.3.1. Uwagi wstępne

Gwarancje techniczne, procesowe, jakich udzieli Zamawiającemu Wykonawca, obowiązują dla warunków określonych jako „warunki gwarancyjne”.

Warunki gwarancyjne określają:

1) warunki pracy;
2) parametry paliwa;
3) temperaturę wody chłodzącej,
4) pobór ciepła z Bloku na potrzeby podgrzewu wody grzewczej na potrzeby c.o., c.w.u. parametry,
5) pobór pary technologicznej.

Dla parametrów określonych w punktach „Wartości gwarantowane”, praca urządzeń dotyczy warunków ustalonych, pomiary uśredniane będą w okresach 24-godzinnych, wykonywane

będzie przeliczanie względem parametrów wody chłodzącej i poboru ciepła w oparciu o krzywe korekcyjne dostarczone przez Wykonawcę.

12.3.2. Definicje

1. **Blok** - oznacza obiekt/blok energetyczny opalany biomasą wyposażony w kompletny zespół urządzeń tworzących funkcjonalna całość.

1.1. **Moc elektryczna Bloku brutto** ($N_{el\ brutto}$) – moc elektryczna na zaciskach generatora,

1.2. **Moc elektryczna Bloku netto** ($N_{el\ netto}$)- moc elektryczna Bloku brutto pomniejszona o moc potrzeb własnych elektrycznych Bloku obejmująca wszystkie odbiory zasilane z rozdzielni potrzeb własnych bloku,

1.3. **Moc potrzeb własnych Bloku** – różnica między mocą elektryczną Bloku brutto, a mocą elektryczną Bloku netto.

1.4. **Sprawność wytwarzania energii elektrycznej i ciepła netto** – stosunek sumy mocy elektrycznej Bloku netto i mocy cieplnej Bloku netto do strumienia energii chemicznej paliwa doprowadzonego do kotła.

Sprawność wytwarzania energii elektrycznej i ciepła netto obliczona wg formuły:

$$\eta_{netto} = 100x(N_{el\ netto} + N_{t\ netto}) / (BxW_d)$$

Gdzie:

η_{netto} – sprawność bloku netto,

$N_{el\ netto}$ – moc przekazywana do sieci elektroenergetycznej,

$N_{t\ netto}$ – moc przekazana w wodzie sieciowej na wyjściu z bloku (zdefiniowana w pkt. 1.5. poniżej),

B – strumień paliwa,

W_d – wartość opałowa paliwa (należy przyjąć 10,5 GJ/Mg).

1.5. **Moc cieplna Bloku netto** - moc cieplna przekazana z układu technologicznego do wody grzewczej c.o., c.w.u i pary technologicznej.

Moc cieplna Bloku netto obliczona wg formuły:

$N_{t\ netto} = n \times (i_z – i_p)$

Gdzie:

$N_{t\ netto}$ – moc przekazana w wodzie sieciowej na wyjściu z bloku,

n – strumień wody sieciowej przepływającej przez pompy przewałowe bloku,

i_p – entalpia wody sieciowej dopływającej do pomp przewałowych bloku,

i_z – entalpia wody sieciowej odpływającej z boku.

UWAGI:

1. Uzyskanie sprawności i mocy w cieple oferowanych przed Generalnego Wykonawcę jest przedmiotem gwarancji, których niedotrzymanie będzie obłożone karami.
2. Sprawność netto i brutto oraz moc w cieple bloku powinna być zagwarantowana dla trzech stanów pracy:
   a. maksymalna produkcja ciepła przy parametrach wody sieciowej 47,5/70 ^oC,
   b. maksymalna produkcja ciepła przy parametrach wody sieciowej 49,5/88,8 ^oC,
   c. maksymalna produkcja ciepła przy parametrach wody sieciowej 64/130 ^oC,
3. Parametry pary świeżej dla bloku należy przyjąć na poziomie:
   a. PR=6,7 MPa (a)
   b. TR=490 ^oC

   Ze względu na unifikację z istniejącą infrastrukturą MEGATEM EC-Lublin oraz przeprowadzone symulacje podane parametry pary świeżej są optymalne dla planowanej inwestycji i nie mogą być zmieniane.
4. Układ musi być wyposażony w stacje-redukcyjno-schładzające rezerwujące pracę turbiny – wykorzystanie stacji RS może być zakładane tylko w okresie rozruchu i awarii. Parametry produkcji ciepła i energii elektrycznej w bloku energetycznym muszą być podane bez wykorzystania SRS.

1.6. **Sprawność produkcji energii elektrycznej Bloku brutto** – stosunek mocy elektrycznej Bloku brutto do strumienia energii chemicznej paliwa doprowadzonego do kotła.

Sprawność produkcji energii elektrycznej brutto obliczona wg formuły:

$\eta_{el\ brutto} = 100x(N_{el\ brutto}/ BxW_d)$

Gdzie:

$N_{el\ brutto}$– moc turbozespołu na zaciskach generatora

B- strumień spalanego paliwa (Mg/s)

W_d – wartość opałowa paliwa (MJ/Mg)

1.7. **Sprawność produkcji energii elektrycznej Bloku netto** – stosunek mocy elektrycznej Bloku netto do strumienia energii chemicznej doprowadzonego paliwa do kotła.

Sprawność produkcji energii elektrycznej netto obliczona wg formuły:

$\eta_{el\ netto} = 100x(N_{el\ netto}/ BxW_d)$

Gdzie:

$N_{el\ netto}$ – moc turbozespołu netto

B- strumień spalanego paliwa (Mg/s)

W_d – wartość opałowa paliwa (MJ/Mg)

1.8. **Moc cieplna Bloku netto** - Moc cieplna przekazana wodzie grzewczej w wymiennikach ciepłowniczych.

1.9. **Moc cieplna Bloku brutto** - Moc cieplna strumienia pary pobieranej z upustu turbiny do wymiennika ciepłowniczego,

1.10. **Moc cieplna Bloku netto w wodzie grzewczej** - Moc cieplna przekazana wodzie grzewczej w wymiennikach ciepłowniczych oraz UOC.

1.11. **Wydajność znamionowa kotła (WMT)** - największy strumień pary pierwotnie przegrzanej, który kocioł może wytwarzać trwale w ruchu ustalonym przy znamionowych parametrach pary, na który jest on obliczony i według którego otrzymuje swoje oznaczenie na tabliczce znamionowej.

1.12. **Parametry znamionowe kotła** - wielkości charakterystyczne kotła przy jego znamionowej wydajności:

- ciśnienie i temperatura pary pierwotnie przegrzanej, mierzone na wylocie z kotła za przegrzewaczami,
- temperatura wody zasilającej i wody wtryskowej.

1.13. **Wydajność cieplna kotła** - strumień ciepła pobranego przez przepływającą w kotle wodę zasilającą i wytworzoną z niej parę,

1.14. **Ciepło doprowadzone do kotła**- strumień energii chemicznej spalanego w kotle paliwa.

1.15. **Sprawność cieplna kotła brutto** - stosunek wydajności cieplnej kotła do ciepła doprowadzonego do kotła,

2. **Czas Rozruchu** – czas liczony od momentu zapoczątkowania procedury rozruchowej do osiągnięcia znamionowego obciążenia danego układu.

2.1. **Rozruch gorący** – rozruch Bloku po jego postoju trwającym poniżej 8 h.

2.2. **Rozruch ciepły** - rozruch Bloku po jego postoju trwającym poniżej 48 h, a powyżej 8h.

2.3. **Rozruch zimny** – rozruch Bloku po jego postoju trwającym powyżej 48 h.

3. **Dyspozycyjność Bloku** – wielkość określona według relacji 100 x (A + B)/C [%], gdzie:

A - oznacza ilość zarejestrowanych godzin pracy Bloku w roku,

B - oznacza ilość godzin pozostawienia Bloku w gotowości eksploatacyjnej,

C - liczbę godzin w roku (8760 w latach zwykłych, 8784 w latach przestępnych).

Jako „pracę Bloku” rozumie się taką eksploatację Bloku, podczas której Blok podaje moc elektryczną do sieci elektroenergetycznej.

Jako „pozostawienie Bloku w gotowości eksploatacyjnej” rozumie się okres odstawienia w pełni sprawnego urządzenia z wyboru Zamawiającego.

12.3.3. Klasyfikacja Gwarantowanych Parametrów Technicznych

Gwarantowane Parametry Techniczne podzielone zostały na:

1. Gwarancje Absolutne, Gwarancje grupy A

Jeżeli parametry Bloku nie będą spełniać gwarancji absolutnych w czasie pierwszych i drugich Pomiarów Gwarancyjnych to będzie miała zastosowanie Klauzula nr 17 Warunków Ogólnych

2. Gwarantowane Parametry Techniczne obłożone Karami Umownymi, Gwarancje grupy B

Niedotrzymanie parametrów tej grupy przez Wykonawcę spowoduje, że Wykonawca zostanie obciążony Karami Umownymi zgodnie z Klauzulą nr 17 Warunków Ogólnych.

3. Gwarantowane Parametry Techniczne nieobłożone Karami Umownymi. Gwarancje grupy C

Wykonawca jest zobowiązany uzyskać bezwzględnie spełnienie wymagań, w obustronnie uzgodnionym terminie, od momentu stwierdzenia usterki.

12.4. Gwarancje procesowe

1. **Emisja tlenków azotu**

Gwarancja grupy A

Wykonawca zagwarantuje, że w warunkach eksploatacyjnych dla obciążenia kotła w zakresie od 40-100% WMT, wielkość stężenia tlenków azotu w przeliczeniu na NO_2 w spalinach odlotowych mierzona za odpylaczem nie przekroczy 300 mg/mu^3 spalin suchych, w warunkach umownych przy 6% udziale objętościowym O_2 w spalinach.

2. **Emisja pyłu z kotła**

Gwarancja grupy A

Wykonawca zagwarantuje, że w warunkach eksploatacyjnych dla obciążenia kotła w zakresie od 40-100% WMT, wielkość stężenia pyłu w spalinach odlotowych mierzona na

dolocie do komina nie może przekroczyć 20 mg/mu^3 w warunkach normalnych spalin suchych przy 6% udziale objętościowym O_2 w spalinach.

3. **Maksymalne stężenie pyłu w powietrzu odprowadzanym z wyciągów instalacji rozładunku, magazynowania, transportu biomasy**

Gwarancja grupy B

Wykonawca zagwarantuje poziom stężeń zapylenia w powietrzu odprowadzanym przez układy odpylania < 20 mg/m^3.

4. **Dopuszczalny poziom hałasu**

4.1. **Poziom hałasu urządzeń.**

Gwarancja grupy A

Wykonawca zagwarantuje, że uśredniony poziom dźwięku A na powierzchni pomiarowej w odległości 1 m od badanego urządzenia zmierzony podczas jego normalnej pracy, nie przekroczy 85 dB/A. Gwarancja obejmuje wszystkie urządzenia i instalacje wchodzącej w zakres Bloku.

Sposób przeprowadzenia pomiarów zgodnie z normami PN-EN ISO 3744 lub PN-EN ISO 3746 oraz IEC 651. Obliczenie średniego poziomu dźwięku A na powierzchni pomiarowej oraz poprawki uwzględniającej hałas tła zgodnie z punktami 8.1 i 8.3 normy PN-EN ISO 3744.

4.2. **Poziom hałasu w środowisku**.

Gwarancja grupy A

Wykonawca gwarantuje, że w czasie normalnej pracy Bloku, równoważny poziom dźwięku wraz z pracującymi wszystkimi urządzeniami elektrociepłowni na granicy działki, będzie niższy od wielkości dopuszczalnych i nie przekroczy:

- w porze dnia – 55 dB,
- w porze nocy – 45 dB.

5. Drgania turbiny

5.1. Drgania mierzone na obudowie łożyska.

Gwarancja grupy C

Wykonawca zagwarantuje, że prędkość drgań mierzonych w kierunku promieniowym na obudowie łożysk turbiny parowej nie przekroczy wartości [określi Wykonawca] mm/s.

Sposób przeprowadzenia pomiarów i terminologia zgodne z normami PN-85/B-02170, PN-88/B-02171 i PN-ISO-10816.

5.2. Drgania wału.

Gwarancja grupy C

Wykonawca zagwarantuje, że wielkość drgań wału turbiny parowej, mierzona jako podwójna amplituda przemieszczenia wału w stosunku do obudowy łożyska nie przekroczy wartości [określi Wykonawca] mm.

Sposób przeprowadzenia pomiarów i terminologia zgodnie z normą ISO 7919-1.

6. Dyspozycyjność Bloku

Gwarancja grupy B

Gwarancja dyspozycyjności wejdzie w życie po przejęciu Bloku do eksploatacji.

Wykonawca zagwarantuje, że dyspozycyjność Bloku, rozumiana jako dyspozycyjność urządzeń i elementów w zakresie Dostaw i Usług Wykonawcy, nie będzie niższa od:

- 92% w 1 roku eksploatacji Bloku
- 94% w 2 i 3 roku eksploatacji Bloku.

7. Czasy Rozruchu

7.1 Rozruch gorący.

Gwarancja grupy B

Wykonawca zagwarantuje, że maksymalny czas Rozruchu Bloku ze stanu gorącego wyniesie [określi Wykonawca] minut.

7.2 Rozruch ciepły.

Gwarancja grupy B

Wykonawca zagwarantuje, że maksymalny czas Rozruchu Bloku ze stanu ciepłego wyniesie [określi Wykonawca] minut.

7.3. Rozruch zimny.

Gwarancja grupy B

Wykonawca zagwarantuje, że maksymalny czas Rozruchu Bloku ze stanu zimnego wyniesie [określi Wykonawca] minut.

8. Drgania urządzeń i budowli.

Gwarancja grupy A

Wykonawca zagwarantuje nieprzekroczenie poziomu drgań wszystkich urządzeń i budowli Bloku mierzone według wymagań Polskich Norm.

8.1. Dla budowli stosowane będą wymagania wg PN-80/B-03040.

8.2. Dla urządzeń stosowane będą wymagania wg:

w zakresie drgań bezwzględnych wg PN-ISO 10816 -1:1998, w zakresie drgań względnych wg PN-ISO 7919.

12.5. Punkty gwarancyjne

12.5.1. Punkt Gwarancyjny 1

Warunki gwarancyjne:

- paliwo: zrębka drzewna 90%, zrębka z wierzby energetycznej (agro) 10% (wagowo)
- temperatura wody sieciowej we/wy 47,5/70°C,
- moc przekazana do wody sieciowej (bez UOC) ≥31 MWt **(wymagane)**,

Wykonawca zagwarantuje uzyskanie poniższych wielkości:

Lp.	Gwarancje grupy	Wyszczególnienie	Jednostka	Wartość
1.	B	Moc elektryczna Bloku N_{el},brutto nie mniej niż	MWe	poda Wykonawca
2.	A	Moc elektryczna Bloku N_{el},netto	MWe	poda Wykonawca
3.	A	Sprawność prod. energii elektrycznej i ciepła netto	%	poda Wykonawca
4.	A	Moc układu odzysku ciepła	MWth	poda Wykonawca
Warunki gwarancyjne				
	- wydajność znamionowa kotła (WMT kotła)		Mg/h	poda Wykonawca
	- paliwo referencyjne (wartości średnie)			zrębka drzewna 90% + zrębka agro 10 %
	- wartość opałowa		MJ/kg	10,5
	- moc cieplna bez UOC za netto w wodzie grzewczej		MWt	≥31
	- moc cieplna Bloku w paliwie		MWt	<50 MWt

12.5.2. Punkt Gwarancyjny 2

Warunki gwarancyjne:

- paliwo: zrębka drzewna 90%, zrębka z wierzby energetycznej (agro) 10% (wagowo)

- temperatura wody sieciowej we/wy 64/130°C
- moc przekazana do wody sieciowej (bez UOC) ≥35 MWt **(wymagane)**

Wykonawca zagwarantuje uzyskanie poniższych wielkości:

Lp.	Gwarancje grupy	Wyszczególnienie	Jednostka	Wartość
1.	B	Moc elektryczna Bloku N_{el},brutto	MWe	poda Wykonawca
2.	A	Moc elektryczna Bloku N_{el},netto	MWe	poda Wykonawca
3.	A	Sprawność prod. energii elektrycznej i ciepła netto	%	poda Wykonawca
Warunki gwarancyjne				
	- wydajność znamionowa kotła (WMT kotła)		Mg/h	poda Wykonawca
	- paliwo referencyjne (wartości średnie)			zrębka drzewna 90% + zrębka agro 10 %
	- wartość opałowa		MJ/kg	10,5
	- moc cieplna Bloku netto w wodzie grzewczej		MWt	≥35
	- moc cieplna Bloku w paliwie		MWt	<50 MWt

12.5.3. Punkt Gwarancyjny 3

Warunki gwarancyjne:

- paliwo: zrębka drzewna 90%, zrębka z wierzby energetycznej (agro) 10% (wagowo)
- temperatura wody sieciowej we/wy 49,5/88,8 °C
- moc przekazana do wody sieciowej (bez UOC) ≥33 MWt **(wymagane)**

Wykonawca zagwarantuje uzyskanie poniższych wielkości:

Lp.	Gwarancje grupy	Wyszczególnienie	Jednostka	Wartość
1.	B	Moc elektryczna Bloku N_{el},brutto	MWe	poda Wykonawca
2.	A	Moc elektryczna Bloku N_{el}, netto	MWe	poda Wykonawca
3.	A	Sprawność prod. energii elektrycznej i ciepła netto	%	poda Wykonawca
Warunki gwarancyjne				
	- wydajność znamionowa kotła (WMT kotła)		Mg/h	poda Wykonawca
	- paliwo referencyjne (wartości średnie)			zrębka drzewna 90% + zrębka agro 10 %
	- wartość opałowa		MJ/kg	10,5
	- moc cieplna Bloku netto w wodzie grzewczej		MWt	≥33
	- moc cieplna Bloku w paliwie		MWt	<50 MWt

12.6. Warunki dotrzymania Gwarantowanych Parametrów Technicznych

1. Pomiary wartości gwarancyjnych zostaną wykonane zgodnie z aktualnymi normami, przez instytucję uzgodnioną pomiędzy Zamawiającym i Wykonawcą. Próby i testy gwarancyjne powinny zostać wykonane w obecności i przy udziale Zamawiającego i Wykonawcy. Powinna zostać opracowana szczegółowa procedura obejmująca wartości gwarantowane, którą należy przedłożyć Zamawiającemu do zatwierdzenia na etapie zawierania Kontraktu

2. Gwarantowane sprawności będą określone przez Wykonawcę przy następujących założeniach:

- Pomiary kotła będą wykonane według normy DIN 1942 dla temperatury odniesienia dla pomiarów kotła równej 25°C.
- Pomiary turbiny będą wykonane według normy PN-EN 60953-2 Wymagania dotyczące cieplnych badań odbiorczych turbin parowych - Metoda B - Szeroki zakres dokładności dla różnych typów i wielkości turbin parowych.

3. Gwarantowane Parametry Techniczne określone poniżej przez Wykonawcę będą osiągane bezwzględnie bez żadnych wielkości tolerancji. Niedokładności pomiarów konieczne do uwzględnienia, a także inne niepewności pomiarów muszą być uwzględnione w wartościach parametrów gwarantowanych.

4. Do oceny dotrzymania Gwarantowanych Parametrów Technicznych będą wykorzystane krzywe korekcyjne dostarczone przez Wykonawcę. Krzywe korekcyjne Wykonawcy będą uwzględniać wpływ wszelkich niezbędnych wielkości niezależnych od Wykonawcy. Krzywe będą uwzględniały wpływ tych wielkości zarówno na pogorszenie, jak i na polepszenie Gwarantowanych Parametrów Technicznych. Wykonawca jest odpowiedzialny za opracowanie wszelkich niezbędnych krzywych korekcyjnych w tym krzywych uwzględniających wpływ temperatury wody grzewczej na pracę Bloku.

13. Plan realizacyjny

13.1. Plan Generalny montażu w MEGATEM EC Lublin Sp. z o.o. w Lublinie

Zamawiający wymaga, aby zaproponowane przez Zamawiającego zapisy dla tego Rozdziału zostały wypełnione i uwzględnione przez Oferenta.

Zakres terenu objętego budową bloku został przedstawiony na Planie sytuacyjnym, rysunku dołączonym do niniejszego PFU.

Wykonawca przedstawi plan generalny montażu z uwzględnieniem ww. rysunku.

13.1.1. Projekt zagospodarowania Terenu Budowy dla robót montażowych

Wykonawca przedstawi na rysunkach, propozycję zagospodarowania Terenu Budowy dla robót montażowych.

Wykonawca musi potwierdzić, że będzie prowadził Realizację Budowy tak, aby zminimalizować utrudnienia w działalności Zamawiającego.

Zamawiający wydzieli ze swojego terenu Teren Budowy z przeznaczeniem na zabudowę Obiektu oraz na place składowe i montażowe.

Wykonawca potwierdzi, że Teren Budowy będzie w odpowiednim zakresie ogrodzony, oświetlony, nadzorowany i zabezpieczony.

Aby umożliwić dojazd oraz odpowiednie pole manewru dla samojezdnych urządzeń dźwigowych wymaganych przy montażu, należy przewidzieć odpowiednią kolejność realizacji prac inwestycyjnych.

Na każdym z ww. placów należy wydzielić miejsca na dojazd oraz pola manewru dla dźwigów, a także miejsce na transport i składowanie materiałów i urządzeń, niezbędne z uwagi na cykle robót montażowych.

13.1.2. Dźwigi montażowe

Usytuowanie i rodzaje dźwigów montażowych należy przedstawić na rysunku nr ... (podaje Wykonawca.).

13.1.3. Place składowe montażowe

Place te należy oznaczyć na planie sytuacyjnym. Na placach tych będą składowane materiały budowlane oraz konstrukcje stalowe i będzie przeprowadzany wstępny montaż. Place składowe i montażowe powinny być określone w projekcie zagospodarowania Terenu Budowy.

13.1.4. Drogi dojazdowe – komunikacja

Wjazd na teren MEGATEM EC Lublin Sp. z o.o. w Lublinie zostanie wskazany przez Zamawiającego. Na Terenie Budowy będą obowiązywały przepisy ruchu drogowego jak dla MEGATEM EC Lublin Sp. z o.o. w Lublinie.

13.1.5. Zagospodarowanie odpadów

Wybrany Wykonawca, będzie miał obowiązek zagospodarowywania odpadów zgodnie z przepisami Ustawy z dnia 27.07.2001 r., o wprowadzeniu Ustawy Prawo Ochrony Środowiska, ustawa o odpadach, Dz. U. nr 100, poz. 1085 i Ustawy z dnia 27.04.2001 r.,

o odpadach, Dz.U. z dnia 20.06.2001r. nr 62, poz. 627 oraz przepisami obowiązującymi w MEGATEM EC Lublin Sp. z o.o. w Lublinie.

13.1.6. Magazyny

Wykonawca zapewni, że urządzenia, armatura, materiały i oprzyrządowanie wymagające magazynowania będą składowane zgodnie z przepisami, zaleceniami i instrukcjami bezpieczeństwa.

Zamawiający odda do dyspozycji Wykonawcy 2 wiaty magazynowe o powierzchni:

- 150 m^2 wyposażona we wciągnik oddolnie sterowany o nośności 2t

- 500 m^2

13.1.7. Biuro budowy i pomieszczenia socjalno-bytowe dla załogi

Odpowiedzialność w zakresie przygotowania Biura Budowy i pomieszczeń socjalno-bytowych dla załogi leży po stronie Wykonawcy.

13.1.8. Ilość osób zatrudnienia

Wykonawca poda:

Przewidywany przeciętny stan zatrudnienia: ..... osób.

Maksymalna ilość w szczycie: ..... osób.

Wykonawca poda również następujące dane:

13.1.9. Zapotrzebowanie na wodę dla potrzeb montażu

Zapotrzebowanie na wodę dla potrzeb montażu …….. m^3/dobę

Na koszt Zamawiającego.

13.1.10. Zapotrzebowanie na energię elektryczną dla potrzeb montażu

Moc zapotrzebowana szczytowo ..... MW

Na koszt Zamawiającego.

13.1.11. Przewidywane ilości i charakterystyki techniczne jednostek sprzętowych i urządzeń dla potrzeb montażu

Powyższe powinno być wyspecyfikowane w Planie zagospodarowania Terenu Budowy.

13.1.12. Założone warunki wykonania i organizacji

13.1.12.1. Wykorzystanie sprzętu budowlano-montażowego

Sprzęt potrzebny do wykonania zakresu realizacji powinien zostać przedstawiony w wykazie sprzętu.

Roboty montażowe w zakresie konstrukcji stalowej i urządzeń będą realizowane przy pomocy ..... (podaje Wykonawca)

Powyższe będzie wyspecyfikowane w projekcie zagospodarowania Terenu Budowy wraz z opisem technologii montażu.

13.1.12.2. Uwagi dotyczące fazy Realizacji Robót Montażowych

Z uwagi na istniejącą infrastrukturę w MEGATEM EC Lublin Sp. z o.o. w Lublinie, Realizacja Robót montażowych powinna być wykonywana ze szczególną starannością i powinna uwzględniać między innymi poniższe zalecenia Zamawiającego:

- Wykonawca wprowadzi oznakowania drogowe oraz ostrzegawcze o trwających wzdłuż drogi pracach montażowych oraz konieczności podporządkowania się poleceniom osób sterujących ruchem oraz możliwość pojawiania się pojazdów transportujących elementy konstrukcyjne,
- na czas transportu elementów wielkogabarytowych Wykonawca uzgodni z Zamawiającym oraz osobami trzecimi ewentualne wstrzymanie ruchu.
- Wykonawca przeanalizuje również i uzgodni z odpowiednimi służbami Zamawiającego sprawę przejezdności drogi w sytuacjach ekstremalnych (np. pożar przy jednoczesnym zajęciu części drogi przez pojazdy transportujące elementy Obiektu),
- określenie rodzaju i natężenia ruchu środków transportu związanych z:
- transportem materiałów np. budowlano-montażowych,
- transportem urządzeń zdemontowanych,
- transportem Sprzętu,

- wywozem gruzu, złomu itp.
- zabezpieczanie w uzgodnieniu z Zamawiającym ciągów komunikacyjnych zapewniających dostęp do czynnych urządzeń zlokalizowanych w rejonie prac montażowych.

13.1.13. Normy i inne przepisy

Zamawiający oczekuje od Wykonawcy zobowiązania, że roboty montażowe będą prowadzone zgodnie z polskimi przepisami, normatywami BHP i p.poż.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania przedstawienia „Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia" zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (Dz. U. Nr 120 poz. 1126 z 23.06.2003 r.).

13.1.14. Wskazanie Robót, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi może wystąpić na Terenie Budowy, jak również na terenie całej MEGATEM EC Lublin Sp. z o.o. w Lublinie.

Przy Robotach zagrożenie będą stanowiły n/w elementy:

- fundamenty pod obiekty energetyczne i kubaturowe w wykopach o głębokości powyżej 1,5 m,
- wykopy pod sieć kanalizacji technologicznej o głęb. 3,00 m,
- wykopy pod fundamenty i misę olejową transformatora,
- montaż na stanowiskach konstrukcji stalowych pod aparaturę rozdzielni,
- montaż aparatury rozdzielczej wraz z oszynowaniem na wysokości ≥ 2,5m,
- ułożenie kabli pomiędzy rozdzielnią, a stanowiskami transformatorów,
- ułożenie rurociągów powyżej DN 150 na estakadach,

13.1.15. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas Realizacji Robót budowlanych

Roboty rozbiórkowe i budowlano-montażowe, przy Realizacji Obiektu, należy zaliczyć do kategorii stwarzających ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi z uwagi na wykonywanie robót takich jak:

- wykonywanie głębokich wykopów,
- prace na wysokościach, przy których występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5 m,
- prace na terenie czynnego zakładu przemysłowego w bezpośrednim sąsiedztwie pracujących urządzeń,
- prace przy użyciu dźwigów i suwnic, które muszą być wyposażone w sygnalizator zbliżenia do przewodów będących pod napięciem,
- prace w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych, które powinny być wykonywane przy wygrodzeniach linkowych i siatkowych. W szczególnych przypadkach należy zastosować przegrody z płyt paździerzowych,
- prace przy montażu i demontażu ciężkich elementów, których masa przekracza 1,0 Mg,
- roboty wykonywane w pobliżu i na gazociągach gdzie istnieje możliwość krótkotrwałego wystąpienia mieszaniny wybuchowej,
- prace w warunkach nadmiernego hałasu i ograniczonej słyszalności,
- prace na terenie gęsto uzbrojonym.

Zagrożenie może wystąpić na terenie MEGATEM EC-Lublin Sp. z o.o. w Lublinie i w każdym momencie trwania budowy, aż do jej całkowitego zakończenia.

13.1.16. Informacje o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia Robót Budowlanych, stosownie do rodzaju zagrożeń

Miejsca Robót należy wygrodzić przy pomocy siatek lub linek i oznaczyć tabliczkami informacyjnymi i ostrzegawczymi. Prace montażowe należy wykonywać przy odpowiednim zabezpieczeniu. Teren prowadzenia Robót Budowlanych wygrodzić przed dostępem osób postronnych, a miejsca niebezpieczne odpowiednio oznakować.

13.1.17. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do Realizacji Robót szczególnie niebezpiecznych

Przed przystąpieniem do Realizacji Obiektu konieczne jest przeprowadzenie przez służby Inwestora instruktażu pracowników MEGATEM EC-Lublin Sp. z o.o. w Lublinie w zakresie zagadnień BHP związanych z prowadzeniem Ruchu zakładu w warunkach równoległego z prowadzeniem Robót rozbiórkowych i budowlano-montażowych.

Kierownik Budowy jest zobowiązany do sporządzenia Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia oraz przeprowadzenia instruktażu w zakresie BHP dla pracowników budowlanych. Instruktaż pracowników powinien zawierać poniższe elementy:

- określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- stosowanie przez pracowników środków ochrony indywidualnej zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby.

Z uwagi na wewnętrzne przepisy w MEGATEM EC-Lublin Sp. z o.o. w Lublinie należy zapewnić pracownikom budowlanym identyfikację zgodną z obowiązującymi przepisami w postaci identyfikatorów oraz odpowiedniego ubioru.

Wykonawca – Kierownik Budowy przed przystąpieniem do wykonywania Robót Budowlanych i elektromontażowych jest obowiązany opracować „Projekt techniczno-organizacyjny budowy" i „Instrukcję bezpiecznego wykonania".

W instruktażu należy:

- wskazać niebezpieczne miejsca i występujące zagrożenia,
- przedstawić wykaz prac szczególnie niebezpiecznych,
- zapoznać pracowników z planem BIOZ i miejscem jego przechowywania,
- omówić sposoby bezpiecznego wykonania prac,
- omówić zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia.

Wykonawca powinien zapewnić pracownikom odpowiedni sprzęt ochrony osobistej, odzież roboczą i ochronną, przeprowadzić szkolenia BHP zgodnie z Rozporządzeniem MPiPS z 28.05.1996 r. (DZ.U.1996/62/285). Przed przystąpieniem do wykonywania prac budowlano-montażowych, pracownicy przeznaczeni do wykonywania powyższych zadań muszą zostać poddani weryfikacji odnośnie posiadanych kwalifikacji zawodowych, zaświadczeń lekarskich dopuszczających do pracy, szkoleń BHP i ppoż.

W przypadku wykonywania prac, co do których wymagane jest posiadanie dodatkowych kwalifikacji (np. do wykonywania prac elektrycznych, spawalniczych), również te kwalifikacje muszą zostać zweryfikowane.

13.1.18. Określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy

- W przypadku przechowywania substancji i preparatów niebezpiecznych należy informację o tym zamieścić na tablicach ostrzegawczych umieszczonych w widocznych miejscach. Towary na terenie budowy przechowuje się i użytkuje zgodnie z instrukcją producenta.
- Wyroby, substancje oraz preparaty niebezpieczne winny być przechowywane w miejscach odpowiednio zamkniętych uniemożliwiających przedostanie się tam osób nieupoważnionych. Miejsca te winny być zamknięte, a klucz do nich winien posiadać Kierownik Budowy i każdorazowo odnotowywać przekazanie klucza innemu pracownikowi.
- Wykaz materiałów wraz z ich ilościami winien być prowadzony przez Kierownika Budowy i odnotowane każde przekazanie materiałów do Robót na budowie.

13.1.19. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania Robót

Wszystkie zabezpieczenia zapobiegające niebezpieczeństwom, wynikającym z wykonywania robót oraz zapewniające bezpieczną i sprawną komunikację należy wykonać w oparciu o aktualne przepisy BHP, p.poż., aktualnie obowiązujące Polskie Normy oraz przepisy wewnętrzne obowiązujące w MEGATEM EC-Lublin Sp. z o.o. w Lublinie.

W zakresie robót obejmujących instalacje i sieci elektroenergetyczne należy uzyskać w ramach uzgodnień ze Służbami Eksploatacyjnymi MEGATEM EC-Lublin Sp. z o.o. w Lublinie wyłączenie odpowiednich fragmentów sieci.

Pracownicy wykonujący i nadzorujący Roboty muszą posiadać aktualne uprawnienia do tych czynności.

Należy zwrócić szczególną uwagę aby:

- w rejonie prowadzonych Robót wyłączyć czynne instalacje technologiczne i elektryczne, a w przypadku braku możliwości wyłączenia, roboty należy prowadzić pod nadzorem inspektora nadzoru oraz służb eksploatacyjnych elektrociepłowni,

- w trakcie Robót rozbiórkowych wycinane elementy należy transportować na bieżąco poza obręb budynku (nie składować na istniejących podestach),
- zachować kolejność Robót podaną w projekcie budowlanym,
- zapewnić stosowanie właściwego sprzętu ochronnego oraz środków ochrony indywidualnej,
- zatrudniać osoby posiadające wymagane uprawnienia do robót oraz świadectwa do pracy na wymierzonych odcinkach,
- prowadzić szkolenia pracowników w zakresie BHP: wstępnych i okresowych, stanowiskowych oraz zawodowych specjalistycznych,
- informować na bieżąco pracowników o zagrożeniu czynnikami niebezpiecznymi występujących na stanowiskach pracy,
- wyznaczyć i uporządkować powierzchnię przejść dla pieszych oraz ciągów komunikacyjnych,
- oczyszczać na bieżąco miejsca pracy z gromadzonego tam gruzu i materiałów rozbiórkowych;
- przerwać prace wykonywane na zewnątrz przy prędkości wiatru powyżej 10 m/s,
- Teren Budowy ogrodzić i oznakować tablicami ostrzegawczymi, natomiast obszar prowadzenia robót zabezpieczyć poziomymi lub pionowymi osłonami,
- stosować pomosty robocze pełniące równocześnie funkcję osłaniające przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- wyznaczyć drogi ewakuacyjne z każdego miejsca pracy w szczególności przy pracach pomontażowych i rozruchowych związanych z uruchomieniem pól rozdzielni,
- upewnić się co do bezpieczeństwa przed wprowadzeniem sprzętu mechanicznego,
- roboty ziemne należy wykonać po pełnym rozeznaniu uzbrojenia podziemnego (w tym kabli NN, SN i WN, rurociągów itp.),
- w czasie burzy bezwzględnie przerwać wszelkie prace budowlano-montażowe,
- Roboty prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie Bezpieczeństwa i Higieny Pracy przy wykonywaniu robót budowlanych z dnia 6 lutego 2003r. Dz. U. Nr 47, poz. 401.

13.1.20. Przepisy związane

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 28.05.1996 w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz.U. nr 62 poz.287).

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 28.05.1996 w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz.U. nr 62 poz.288).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z 30.05.1996 w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie Pracy (Dz.U. nr 69 poz.332 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z 02.09.1997 w sprawie służby bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. nr 109 poz.704).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 28.05.1996 w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 62 poz.285).
- Ustawa - Prawo budowlane z 07.07.1994 (Dz. U. nr 89 poz.414 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129 poz.844 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 20.09.2001 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. Nr 118, poz. 1263).