

Nazwa opracowania	<b>PROGRAM FUNKCYJNALNO-UŻYTKOWY -PFU-</b>
Nazwa zamówienia	<b>„Modernizacja źródła ciepła w Kozienickiej Gospodarce Komunalnej Sp. z o.o. w Kozienicach – budowa Instalacji Kogeneracji obejmującej kotły na biomasę 2x 4MW<sub>t</sub> + agregaty ORC 2x 145 kW<sub>e</sub>”</b>
Adres obiektu budowlanego, którego dotyczy PFU Nazwa i numer obrębu ewid. Numery działek ewidencyjnych, na których obiekt jest usytuowany	ul. Głowaczowska 39, 26-900 Kozienice  Obręb 0004 Kozienice Działka nr ew. 1251/3
Nazwa i adres Zamawiającego	Kozienicka Gospodarka Komunalna Sp. z o.o., ul. Przemysłowa 15, 26-900 Kozienice
Autorzy opracowania	<u>Osoby opracowujące PFU:</u> mgr inż. Dariusz Pawliczak inż. Zbigniew Gołąb  <u>Osoby zatwierdzające PFU:</u> mgr inż. Adam Dziaduła mgr inż. Krzysztof Skowroński mgr inż. arch. Aleksandra Sybilska

## **CZĘŚĆ 1**

### **METRYKA PFU**

**1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego**

„Modernizacja źródła ciepła w Kozienickiej Gospodarce Komunalnej Sp. z o.o. w Kozienicach  
– budowa Instalacji Kogeneracji obejmującej kotły na biomasę 2x 4MW<sub>t</sub> + agregaty ORC 2x 145 kW<sub>e</sub>”

**2. Adres obiektu, którego dotyczy PFU**

ul. Głowaczowska 39  
26-900 Kozienice

**3. Nazwa i adres zamawiającego**

Kozienicka Gospodarka Komunalna Sp. z o.o.  
ul. Przemysłowa 15  
26-900 Kozienice

**4. Imiona i nazwiska osób opracowujących PFU**

Osoby opracowujące PFU:

mgr inż. Dariusz Pawliczak  
inż. Zbigniew Gołąb

Osoby zatwierdzające PFU:

mgr inż. Adam Dziaduła  
mgr inż. Krzysztof Skowroński  
mgr inż. arch. Aleksandra Sybilska

**5. Nazwa i adres podmiotu opracowującego PFU**

Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A.  
Al. Jerozolimskie 65/79  
00-697 Warszawa

**6. Grupy, klasy i kategorie robót objętych Przedmiotem Zamówienia według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)****Główny przedmiot:**

- 45251200-3** - Roboty budowlane w zakresie ciepłowni  
**45251250-8** - Roboty budowlane w zakresie lokalnych zakładów grzewczych

**Dodatkowe przedmioty:**

- 44160000-9** - Rurociągi, instalacje rurowe, rury, okładziny rurowe, rury i podobne elementy  
**45000000-7** - Roboty budowlane  
**45111200-0** - Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne  
**45111250-5** - Badanie gruntu  
**45111291-4** - Roboty w zakresie zagospodarowania terenu  
**45111300-1** - Roboty rozbiórkowe  
**45200000-9** - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej  
**45210000-2** - Roboty budowlane w zakresie budynków  
**45220000-5** - Roboty inżynieryjne i budowlane  
**45223000-6** - Roboty budowlane w zakresie konstrukcji  
**45223100-7** - Montaż konstrukcji metalowych  
**45230000-8** - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu  
**45231000-5** - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych  
**45231100-6** - Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów  
**45231300-8** - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków  
**45233140-2** - Roboty drogowe  
**45233200-1** - Roboty w zakresie różnych nawierzchni  
**45233220-7** - Roboty w zakresie nawierzchni dróg  
**45251000-1** - Roboty budowlane w zakresie budowy elektrowni i elektrociepłowni  
**45252100-3** - Roboty pomocnicze w zakresie wodociągów  
**45259900-6** - Modernizacja zakładów  
**45261000-4** - Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych oraz podobne roboty  
**45262000-1** - Specjalne roboty budowlane, inne niż dachowe  
**45300000-0** - Roboty instalacyjne w budynku  
**45310000-3** - Roboty instalacyjne elektryczne  
**45311000-0** - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych  
**45311100-1** - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

- 45311200-2** - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45316000-5** - Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
- 45321000-3** - Izolacja cieplna
- 45330000-9** - Roboty instalacyjne, wodno-kanalizacyjne i sanitarne
- 45331000-6** - Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- 45332000-3** - Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
- 45343000-3** - Roboty instalacyjne przeciwpożarowe
- 45350000-5** - Instalacje mechaniczne
- 45351000-2** - Mechaniczne instalacje inżynieryjne
- 45400000-1** - Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
- 45421000-4** - Roboty w zakresie stolarki budowlanej
- 45431000-7** - Roboty posadzkarskie, okładziny ścienne
- 45442000-7** - Nakładanie powierzchni kryjących
- 45442100-8** - Roboty malarskie
- 45442200-9** - Nakładanie powłok antykorozyjnych
- 45442300-0** - Roboty w zakresie ochrony powierzchni
- 45453000-7** - Roboty remontowe i renowacyjne
- 71000000-8** - Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne
- 71220000-6** - Usługi projektowania architektonicznego
- 71240000-2** - Usługi architektoniczne, inżynieryjne i planowania
- 71248000-8** - Nadzór nad projektem i dokumentacją
- 71320000-7** - Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
- 71321200-6** - Usługi projektowania systemów grzewczych
- 71323100-9** - Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną

**7. Spis zawartości PFU**

<b>CZĘŚĆ 1: METRYKA PFU .....</b>	<b>2</b>
<b>CZĘŚĆ 2: OPISOWA.....</b>	<b>12</b>
Wykaz używanych definicji, terminów i skrótów.....	13
Skróty literowe .....	15
1. Opis ogólny Przedmiotu Zamówienia.....	16
1.1. Cel Inwestycji .....	16
1.2. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu, zakres robót .....	16
1.2.1. Charakterystyka ogólna parametrów planowanego przedsięwzięcia .....	16
1.2.2. Zakres prac objętych przedmiotem zamówienia.....	17
1.2.2.1. Postanowienia ogólne .....	17
1.2.2.2. Harmonogram.....	19
1.2.2.3. Prace projektowe.....	20
1.2.2.3.1. Wymagania w zakresie Projektu Budowlanego.....	21
1.2.2.3.2. Wymagania w zakresie dokumentacji wykonawczej .....	22
1.2.2.3.3. Wymagania w zakresie dokumentacji powykonawczej .....	23
1.2.2.4. Roboty budowlano - technologiczne .....	23
1.2.2.5. Demontaże i Przekładki.....	25
1.2.2.6. Dostawy .....	25
1.2.2.7. Transport .....	25
1.2.2.8. Nadzory .....	25
1.2.2.9. Próby funkcjonalne na zimno .....	25
1.2.2.10. Rozruch .....	26
1.2.2.11. Ruch regulacyjny .....	27
1.2.2.12. Ruch próbny .....	27
1.2.2.13. Przejęcie do eksploatacji.....	28
1.2.2.14. Odbiór końcowy .....	28
1.2.2.15. Szkolenie personelu Zamawiającego.....	29
1.2.2.16. Serwis .....	30
1.2.2.17. Części zamienne i materiały eksploatacyjne.....	30
1.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.....	30
1.3.1. Uwarunkowania planistyczne.....	30
1.3.2. Lokalizacja inwestycji .....	30
1.3.3. Uwarunkowania klimatyczne.....	32
1.3.4. Uwarunkowania sejsmiczne.....	32
1.3.5. Uwarunkowania geotechniczne, geologiczne i hydrogeologiczne.....	32
1.3.6. Opis stanu istniejącego Ciepłowni .....	32

---

1.3.6.1.	Opis ogólny istniejącej Ciepłowni .....	32
1.3.6.2.	Obecny stan zagospodarowania tereny .....	33
1.3.6.3.	Opis istniejącego przyłącza elektrycznego .....	35
1.3.7.	Technologia .....	36
1.3.7.1.	Istniejące źródła ciepła .....	36
1.3.7.2.	Miejski System Ciepłowniczy .....	37
1.3.7.3.	Prognoza zmian zapotrzebowania na ciepło .....	39
1.3.7.4.	Stacja Uzdatnia Wody (SUW) .....	39
1.3.8.	Branża elektryczna i AKPiA .....	40
1.3.9.	Konstrukcje budowlane .....	43
1.4.	Ogólne właściwości funkcjonalno - użytkowe .....	43
1.4.1.	Charakterystyka wymaganych rozwiązań technologicznych i Użytkowych Przedmiotu zamówienia .....	43
1.4.1.1.	Wymagania podstawowe .....	43
1.4.1.1.1.	Ogólne oczekiwania Zamawiającego .....	43
1.4.1.1.2.	Ogólna konfiguracja Instalacji Kogeneracji .....	45
1.4.1.1.3.	Rozwiązania materiałowe i konstrukcyjne Instalacji Kogeneracji .....	46
1.4.1.1.4.	Wpływ na środowisko .....	46
1.4.1.1.5.	Pozostałe wymagania podstawowe dotyczące Instalacji Kogeneracji .....	46
1.4.1.2.	Koncepcja ogólna Kociołni Biomasowej .....	46
1.4.1.3.	Założenia eksploatacyjne Instalacji Kogeneracji .....	47
1.4.2.	Powiązania z istniejącymi obiektami Ciepłowni .....	47
1.4.2.1.	Sterownia .....	48
1.4.2.2.	Stacja Uzdatniania Wody (SUW) .....	48
1.4.2.3.	Układ pompowo – kolektorowy, wyprowadzenie ciepła .....	48
1.4.3.	Technologia .....	50
1.4.3.1.	Układy technologiczne i urządzenia .....	50
1.4.3.2.	Kocioł biomasowy wodny .....	50
1.4.3.3.	Układ ORC .....	51
1.4.3.4.	Magazynowanie i doprowadzanie paliwa .....	51
1.4.3.5.	Doprowadzenie powietrza do komory paleniskowej .....	53
1.4.3.5.1.	Powietrze pierwotne i wtórne .....	53
1.4.3.5.2.	Kanały powietrza .....	53
1.4.3.5.3.	Wentylatory powietrza .....	54
1.4.3.6.	Układ odzysku ciepła ze spalin .....	54
1.4.3.6.1.	Ekonomizer suchy .....	54
1.4.3.6.2.	Ekonomizer mokry (kondensacyjny) .....	54
1.4.3.7.	Oczyszczanie spalin .....	55
1.4.3.8.	Układ odprowadzenia spalin .....	55

---

1.4.3.8.1. Wentylator spalin .....	55
1.4.3.8.2. Kanały spalin .....	56
1.4.3.8.3. Komin .....	56
1.4.3.9. Odbiór i transport popiołu .....	57
1.4.3.9.1. Instalacja kotła biomasowego .....	57
1.4.3.9.2. Instalacja oczyszczania spalin .....	57
1.4.3.10. Woda w układzie technologicznym .....	57
1.4.3.11. Układ pomp .....	57
1.4.3.12. Sprężone powietrze .....	58
1.4.3.13. Armatura .....	58
1.4.3.14. Rurociągi .....	58
1.4.4. Branża instalacyjna .....	59
1.4.4.1. Instalacja ogrzewcza .....	59
1.4.4.2. Wentylacja .....	59
1.4.4.3. Instalacja oddymiania .....	60
1.4.4.4. Instalacja i sieci wod.-kan. ....	60
1.4.4.5. Kanalizacja .....	61
1.4.4.6. Odprowadzanie skroplin .....	61
1.4.5. Branża elektryczna .....	62
1.4.5.1. Zasilanie elektryczne instalacji kotła biomasowego, modernizacja istniejącej rozdzielniczy głównej RG wraz z przyłączeniem agregatu prądotwórczego. ....	62
1.4.5.2. Instalacje elektryczne .....	62
1.4.5.3. Instalacja Uziemiająca i odgromowa .....	63
1.4.5.4. Wyższe harmoniczne .....	63
1.4.5.5. Poziomy zakłóceń .....	63
1.4.5.6. Ochrona przeciwporażeniowa .....	64
1.4.5.7. Połączenia wyrównawcze .....	64
1.4.5.8. Instalacja przeciwprzepięciowa .....	64
1.4.6. Branża automatyki i sterowania .....	64
1.4.6.1. Informacje ogólne .....	64
1.4.6.2. Sterownik programowalny .....	64
1.4.6.3. Aparatura kontrolno-pomiarowa .....	64
1.4.6.4. Szafy, skrzynki i urządzenia obiektowe .....	66
1.4.6.5. Panele operatorskie .....	67
1.4.6.6. Kable i przewody AKPiA .....	67
1.4.6.7. Instalacja monitoringu .....	68
1.4.6.8. Aparatura obiektowa .....	68
1.4.6.9. Instalacja LAN i telefoniczna .....	68
1.4.7. Gospodarka remontowa .....	68



1.5.	Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe wyrażone we wskaźnikach powierzchniowo-kubaturowych .....	68
2.	Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia .....	69
2.1.	Wymagane cechy Przedmiotu zamówienia dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych .....	69
2.1.1.	Podstawowe wymagania.....	69
2.1.2.	Wymogi bezpieczeństwa i BHP .....	69
2.1.2.1.	Zabezpieczenia pożarowe.....	69
2.1.2.2.	Drogi ewakuacyjne .....	70
2.1.2.3.	Zabezpieczenie istniejących instalacji i urządzeń .....	70
2.1.2.4.	Warunki BHP .....	70
2.1.3.	Instrukcja obsługi i eksploatacji urządzeń .....	70
2.1.4.	Wymagania techniczne dla układów technologicznych i urządzeń .....	71
2.1.4.1.	Wymagania dla kotła biomasowego wodnego .....	71
2.1.4.2.	Wymagania dla układu ORC .....	76
2.1.4.3.	Wymagania dla układu odpylania.....	76
2.1.4.3.1.	Stopień I: multicyklon .....	76
2.1.4.3.2.	Stopień II: elektrofiltr .....	76
2.1.4.4.	Wymagania dla pomp.....	77
2.1.4.5.	Wymagania dla wentylatorów.....	77
2.1.4.6.	Wymagania dla układów transportu paliwa.....	78
2.1.4.7.	Armatura .....	78
2.1.4.8.	Rurociągi .....	79
2.1.5.	Wymogi dla robót ziemnych .....	80
2.1.6.	Wymagania budowlano-konstrukcyjne .....	80
2.1.6.1.	Zagospodarowanie terenu.....	80
2.1.6.2.	Rozbiórki.....	81
2.1.6.3.	Budynek Kotłowni Biomasowej .....	81
2.1.6.4.	Magazyn przykotłowy i pomieszczenie załadunku z ruchomą podłogą .....	82
2.1.6.5.	Wymagania dla konstrukcji.....	82
2.1.6.6.	Plac magazynowy biomasy .....	82
2.1.6.7.	Rozwiązania przestrzenno-architektoniczne .....	82
2.1.6.8.	Ścieżki i przestrzenie serwisowe .....	83
2.1.6.9.	Zabezpieczenia antykorozyjne .....	83
2.1.6.10.	Elementy wyposażenia i wykończenia pomieszczeń .....	84
2.1.6.11.	Izolacja budynków .....	84
2.1.7.	Przygotowanie terenu budowy .....	84
2.1.8.	Instalacje sanitarne .....	84
2.1.8.1.	Sieci ciepłne .....	85

2.1.8.2. Instalacje wodne.....	85
2.1.8.3. Instalacje kanalizacyjne.....	85
2.2. Warunki wykonania i odbioru robót.....	85
2.3. Dostępność mediów.....	86
2.4. Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach.....	86
2.5. Przekazanie terenu budowy .....	86
2.6. Dziennik budowy.....	86
2.7. Przygotowanie terenu budowy.....	86
2.8. Plac budowy.....	87
2.9. Zaplecze budowy .....	87
2.10. Wymagania dotyczące hałasu .....	87
2.11. Transport.....	88
2.12. Wymagania dotyczące sprzętu .....	88
2.13. Zasady ppoż. ....	88
2.14. Wymagania dla rozwiązań i robót budowlanych.....	88
2.15. Wymagania dotyczące opomiarowania .....	88
2.16. Gwarancja.....	89
2.16.1. Parametry Gwarantowane i pomiary gwarancyjne .....	89
2.16.1.1. Parametry gwarantowane Grupa A:.....	90
2.16.1.2. Parametry gwarantowane Grupa B .....	90
2.16.2. Gwarancja dla kotła biomasowego i urządzeń powiązanych.....	91
2.16.3. Gwarancja dotrzymania dopuszczalnego poziomu hałasu .....	92
2.16.4. Gwarancja dotrzymania dopuszczalnego poziomu drgań .....	92
2.16.5. Gwarancja zabezpieczenia antykorozyjnego.....	92
2.16.6. Gwarancja dotycząca instalacji elektrycznej i AKPiA .....	92
2.16.7. Budowle i roboty budowlane .....	92
2.17. Trwałość urządzeń.....	92
2.18. Dostęp serwisowy .....	93
2.19. Części zamienne, materiały eksploatacyjne i środki konserwujące .....	93
2.20. Paliwo - biomasa.....	93
2.20.1. Charakterystyka ogólna .....	93
2.20.2. Paliwo referencyjne.....	94
2.20.3. Paliwo operacyjne .....	95
2.21. Wymagania dotyczące materiałów budowlanych .....	96
2.22. Pomiar ciepła i energii elektrycznej .....	96
2.23. Pozostałe obiekty technologiczne i instalacje.....	96
2.24. Izolacja termiczna .....	96
<b>CZĘŚĆ 3: INFORMACYJNA .....</b>	<b>97</b>

3.	Dokumenty potwierdzające zgodność zamówienia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów .....	98
4.	Prawo Zamawiającego do dysponowania nieruchomością na cele budowlane .....	98
5.	Przepisy i normy związane z projektowaniem i robotami.....	98
6.	Załączniki PFU .....	99

## **CZĘŚĆ 2**

### **OPISOWA**

## Wykaz używanych definicji, terminów i skrótów

Użyte w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym (zwanym też Wymaganiami Zamawiającego) i wymienione poniżej określenia i skróty należy rozumieć następująco:

- **Ciepłownia (Zakład)** – Zakład Energetyki Ciepłej Kozienickiej Gospodarki Komunalnej, ul. Głowaczowska 39, 26-900 Kozienice;
- **Dokumentacja Powykonawcza** – Dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi. Zamiennie w niniejszym PFU stosuje się również określenie „Projekt Powykonawczy”;
- **Dokumentacja Projektowa** – dokumentacja techniczna zawierająca informacje na temat sposobu montażu/wykonania urządzeń lub instalacji. W jej skład wchodzi wszelkie projekty, rysunki, opisy, decyzje, uzgodnienia i pozwolenia niezbędne do realizacji i eksploatacji Przedsięwzięcia, a w szczególności – do wykonania Robót przez Wykonawcę;
- **Dyspozycyjność Pracy Układu** (godzin/rok) – suma czasu poprawnej pracy Instalacji Kogeneracji oraz jej gotowości do poprawnej pracy. Poprawną pracę Instalacji Kogeneracji należy rozumieć jako jej zdolność do produkcji energii cieplnej i elektrycznej w zakresie obciążeń i wymogów opisanych w punkcie: **2.16.1.** niniejszego PFU;
- **Efektywny System Ciepłowniczy (ESC)** – System ciepłowniczy, w którym do produkcji ciepła lub chłodu wykorzystuje się co najmniej w 50 proc. energię ze źródeł odnawialnych lub w 50 proc. ciepło odpadowe lub w 75 proc. ciepło pochodzące z kogeneracji lub w 50 proc. wykorzystuje się połączenie wyżej wymienionych energii i ciepła. Definicja Efektywnego Systemu Ciepłowniczego (ESC) wynika z Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/EU z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej, zmiany dyrektyw 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylecia dyrektyw 2004/8/WE i 2006/32/WE. W legislacji krajowej, definicja ESC została wprowadzona poprzez zapisy w ustawie z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne i jest identyczna jak ta podana w Dyrektywie;
- **Fabrycznie nowe urządzenie** – urządzenie nowe, nieużywane, nie zniszczone, pochodzące z bieżącej produkcji (wyprodukowane nie wcześniej niż 12 miesięcy przed datą dostawy przez Zamawiającego), posiadające kartę gwarancyjną i instrukcję obsługi w języku polskim oraz posiadające dokumenty wymagane obowiązującymi przepisami prawa;
- **Istniejące Instalacje** – istniejące instalacje technologiczne, sanitarne, elektryczne i sterowania na terenie Ciepłowni, należące do Zamawiającego;
- **Instalacja Kogeneracji** – Kotłownia Biomasowa będąca przedmiotem planowanej Inwestycji wraz z infrastrukturą techniczną, obiektami budowlanymi i budowlami;
- **Kotłownia Biomasowa** – nowy budynek będący przedmiotem planowanej Inwestycji, w którym zlokalizowane będą dwa kotły opalane biomasą o mocy znamionowej min. 4,0 MW<sub>t</sub> każdy wraz z dwoma agregatami ORC o mocy elektrycznej 145 kW<sub>e</sub> każdy i instalacjami towarzyszącymi;
- **Kotłownia Rejonowa** – istniejąca kotłownia należąca do KGK Kozienice, w której zlokalizowane są istniejące kotły węglowe wraz z instalacjami towarzyszącymi;
- **Miejski System Ciepłowniczy** – połączone ze sobą urządzenia lub instalacje, służące do przesyłania i dystrybucji ciepła wytworzonego w Ciepłowni do węzłów cieplnych odbiorców ciepła. System ciepłowniczy opisano w punkcie: **1.3.7.2.** niniejszego PFU;
- **Moc cieplna ekonomizera kondensacyjnego** – moc cieplna, odzyskana w wyniku kondensacji spalin, mierzona za ekonomizerem kondensacyjnym po stronie wodnej (wody sieciowej) w warunkach gwarancyjnych - podana w MW<sub>t</sub>;
- **Moc znamionowa kotła** (wraz z ekonomizerem suchym, jeżeli został zastosowany) – maksymalna trwała wydajność cieplna kotła, na którą kocioł jest zaprojektowany; podawana jest przez producenta na tabliczce znamionowej kotła - podana w MW<sub>t</sub>;
- **Odbiór końcowy** – odbiór wykonany po zakończeniu i podpisaniu protokołów z pozytywnego zakończenia prac budowlanych, rozruchu, ruchu regulacyjnego, próbnego i pomiarów gwarancyjnych;
- **Oferta** – oferta złożona przez Wykonawcę, w ramach uruchomionego przez Zamawiającego postępowania przetargowego na realizację Zamówienia.

- **Parametry Gwarantowane** – Parametry gwarantowane w Ofercie przez Wykonawcę, zgodnie z wymaganiami niniejszego PFU według punktu **2.16.1.**, które mają być osiągnięte przez Instalacje Kogeneracji lub przez jej poszczególne elementy;
- **Pomiary Gwarancyjne** – pomiary, których przeprowadzenie ma na celu potwierdzenie poprawności działania Instalacji Kogeneracji. Pomiary Gwarancyjne zostaną przeprowadzone po zakończeniu wszystkich robót budowlanych, które przewidziano w ramach realizacji Inwestycji, oraz po pozytywnym zakończeniu rozruchu i ruchu regulacyjnego;
- **Pozwolenie na użytkowanie** – decyzja w rozumieniu Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami;
- **Pozwolenie zintegrowane** – decyzja w rozumieniu Ustawy Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. z późniejszymi zmianami;
- **Prawo Budowlane** – Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (Dz.U. 2020 poz. 471) wraz z późniejszymi zmianami i towarzyszącymi rozporządzeniami, regulująca działalność obejmującą projektowanie, budowę, utrzymanie i rozbórki obiektów budowlanych oraz określająca zasady działania organów administracji publicznej w tych dziedzinach;
- **Program Funkcjonalno-Użytkowy (PFU)** – na realizację Zamówienia pod nazwą: „Modernizacja źródła ciepła w Kozienickiej Gospodarce Komunalnej Sp. z o.o. w Kozienicach - budowa Instalacji Kogeneracji obejmującej kotły na biomasę 2x 4MW<sub>t</sub> + agregaty ORC 2x 145 kW<sub>e</sub>”. Program Funkcjonalno-Użytkowy (wraz z dokumentami powiązanymi) **stanowi załącznik do SWZ oraz po zawarciu Umowy, będzie stanowił jej część**;
- **Projekt Budowlany** – projekt zagospodarowania terenu (PZT), projekt architektoniczno-budowlany (PAB), projekt techniczny (PT), zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy zakresu projektu budowlanego (Dz.U. poz. 1609 z późn.zm.);
- **Przedmiot Zamówienia / Inwestycja** – w punkcie: **1.** niniejszego PFU;
- **Roboty** – Stałe i tymczasowe roboty, które mają zostać wykonane w ramach Umowy (wyłączając urządzenia i sprzęt, które mają być dostarczone i uruchomione);
- **Stacja Uzdatniania Wody (SUW)** – Istniejąca stacja przygotowania i uzdatnienia wody na cele ogółu Ciepłowni, zlokalizowana w budynku stacji uzdatniania wody (pozycja nr 4 wg **Rysunek 5**);
- **Strona oraz Strony** – Oznaczają odpowiednio Zamawiającego lub Wykonawcę Robót oraz Zamawiającego i Wykonawcę Robót łącznie;
- **Teren Budowy lub Plac Budowy** – Obszar, na którym Wykonawca będzie prowadził roboty budowlane oraz montażowe, wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.
- **Umowa** – Umowa zawarta między Wykonawcą a Zamawiającym na wykonanie Instalacji Kogeneracji w ramach zadania „Modernizacja źródła ciepła w Kozienickiej Gospodarce Komunalnej Sp. z o.o. w Kozienicach - budowa Instalacji Kogeneracji obejmującej kotły na biomasę 2x 4MW<sub>t</sub> + agregaty ORC 2x 145 kW<sub>e</sub>”;
- **Wartość opałowa paliwa (biomasy)** – ilość ciepła powstająca podczas całkowitego i zupełnego spalania jednostki biomasy, przy założeniu, że para wodna znajdująca się w spalinach nie ulegnie skropleniu nawet w sytuacji, gdy spaliny osiągną temperaturę początkową paliwa, podana w MJ/kg lub kWh/kg;
- **Wilgotność paliwa (biomasy)** – stosunek masy wody zawartej w paliwie do masy paliwa w stanie mokrym. Wartość wyrażana w %;
- **Wykonawca** – osoba fizyczna, osoba prawna albo jednostka organizacyjna nieposiadająca osobowości prawnej, która:
  - Realizuje usługi objęte Przedmiotem Zamówienia,
  - Ubiegała się o udzielenie Zamówienia,
  - Złożyła ofertę na realizację Zamówienia,
  - Podpisała z Zamawiającym Umowę na realizację Zamówienia;
- **Zamawiający** – Kozienicka Gospodarka Komunalna Sp. z o.o., ul Przemysłowa 15, 26-900 Kozienice;
- **Zamówienie** – umowa odpłatna zawarta między Zamawiającym a Wykonawcą, na wykonanie przez Wykonawcę, na rzecz Zamawiającego, Przedmiotu Zamówienia.

---

**Skróty literowe**

Używane skróty należy czytać następująco:

<b>AKP</b>	Aparatura Kontrolno-Pomiarowa,
<b>AKPiA</b>	Aparatura Kontrolno-Pomiarowa i Automatyka,
<b>DTR</b>	Dokumentacja Techniczno-Ruchowa,
<b>HMI</b>	Panel operatorski (ang. Human-Machine Interface),
<b>NN</b>	Niskie Napięcie,
<b>ORC</b>	Organiczny cykl Rankine'a (ang. Organic Rankine Cycle) - Technologia wykorzystywana przy produkcji energii. W agregatach ORC przemiana ze stanu ciekłego w stan gazowy czynnika roboczego następuje w znacznie niższych temperaturach niż powszechnie stosowana woda lub para wodna.
<b>PFU</b>	Program Funkcjonalno-Użytkowy,
<b>RGNN</b>	Rozdzielnica Główna Niskiego Napięcia - istniejąca,
<b>SSP</b>	System Sygnalizacji Pożarowej,
<b>SUW</b>	Stacja Uzdatniania Wody,
<b>SZR</b>	Samoczynne Załączenie Rezerwy,
<b>STWiOR</b>	Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót,
<b>UDT</b>	Urząd Dozoru Technicznego,
<b>UE</b>	Unia Europejska,
<b>ZE</b>	Lokalny operator sieci dystrybucyjnej.

## 1. Opis ogólny Przedmiotu Zamówienia

Przedmiotem Inwestycji jest budowa nowej Instalacji Kogeneracji. Instalacja Kogeneracji obejmowała będzie dwa kotły wodne opalane biomasą, o mocy cieplnej 4MW<sub>t</sub> każdy oraz współpracujące z kotłami dedykowane (jeden agregat ORC dla jednego kotła biomasowego) agregaty prądotwórcze ORC (ang. Organic Rankine Cycle) o mocy elektrycznej 145 kW<sub>e</sub> każdy wraz wszystkimi koniecznymi instalacjami towarzyszącymi, obiektami budowlanymi i budowlami.

Energia cieplna wytworzona w wodnych kotłach biomasowych będzie wykorzystywana do wytwarzania energii elektrycznej w agregacie ORC oraz do pokrycia zapotrzebowania na ciepło w Miejskim Systemie Ciepłowniczym. W okresie letnim będzie pracował tylko jeden z kotłów wodnych biomasowych. Drugi kocioł będzie pełnił funkcję kotła szczytowego. Energia elektryczna wytworzona w agregatach ORC będzie wykorzystywana do pokrycia własnego zapotrzebowania na energię elektryczną Instalacji Kogeneracji oraz na potrzeby zasilania istniejącego układu pompowo-kolektorowego do wyprowadzania ciepła do Miejskiego Systemu Ciepłowniczego, Stacji Uzdatniania Wody. Ewentualna nadwyżka energii będzie sprzedawana do sieci zgodnie z Warunkami przyłączeniowymi wydanymi przez ZE.

Do realizacji Inwestycji Wykonawca wykona wszelkie niezbędne prace projektowe, budowlane, dostawy, uruchomienia oraz uzyska wszelkie niezbędne decyzje administracyjne potrzebne do użytkowania Instalacji Kogeneracji przez Zamawiającego.

### 1.1. Cel Inwestycji

Głównym celem Inwestycji jest modernizacja źródeł ciepła, produkcja ciepła i energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji, tak aby spełnić warunki Efektywnego Systemu Ciepłowniczego, w których do produkcji ciepła będzie wykorzystywana co najmniej w 50 proc. energia ze źródeł odnawialnych – biomasa.

Korzyściami z realizacji celu Inwestycji są:

- ograniczenie zużycia energii pierwotnej,
- ograniczenie emisji gazów cieplarnianych w tym CO<sub>2</sub>,
- oszczędności z tytułu produkcji energii elektrycznej,
- dywersyfikacja paliw stosowanych do produkcji ciepła.

### 1.2. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu, zakres robót

#### 1.2.1. Charakterystyka ogólna parametrów planowanego przedsięwzięcia

Wykonawca Przedmiotu Zamówienia jest odpowiedzialny za zaprojektowanie, budowę, uruchomienie i przekazanie do eksploatacji Zamawiającemu kompletnej Instalacji Kogeneracji. Po oddaniu do eksploatacji, Instalacja Kogeneracji będzie wytwarzała energię cieplną wraz z istniejącymi źródłami ciepła Zamawiającego, wchodzącymi w skład Ciepłowni oraz będzie wytwarzała energię elektryczną.

Produkcja energii cieplnej będzie wykorzystywana na potrzeby c.o. (centralnego ogrzewania) oraz c.w.u. (cieplej wody użytkowej) w Miejskim Systemie Ciepłowniczym miasta Kozienic. Energia elektryczna będzie wykorzystywana przede wszystkim na potrzeby własne Instalacji Kogeneracji i Ciepłowni z możliwością sprzedaży. W Kotłowni Biomasowej zlokalizowane będą dwa kotły wodne opalane biomasą o mocy cieplnej 4MW<sub>t</sub> każdy, oraz współpracujące z nimi agregaty prądotwórcze ORC (ang. Organic Rankine Cycle) o mocy elektrycznej 145 kW<sub>e</sub> każdy.

Kotły biomasowe będą włączone do istniejącego Miejskiego Systemu Ciepłowniczego w układzie równoległym.

Instalacja kogeneracji będzie osiągała gwarantowane parametry eksploatacyjne, opisane w punkcie **2.16.1.** niniejszego PFU.



W ramach realizacji Przedmiotu Zamówienia, Wykonawca będzie zobligowany do zaprojektowania, budowy i/lub dostawy następujących elementów:

- Nowy budynek kotłowni wraz z niezbędną infrastrukturą, w którym zlokalizowane będą kotły biomasowe oraz agregaty ORC. W zakresie niezbędnej infrastruktury należy przewidzieć budowę pomieszczeń socjalnych w budynku nowej Kotłowni Biomasowej (przeznaczonych na pobyt personelu, powyżej 2 h),
- Instalacje sanitarne Kotłowni Biomasowej – wentylacja, wod-kan., ogrzewanie,
- 2 kotły wodne opalane biomasą o mocy nominalnej 4 MW<sub>t</sub>, każdy,
- 2 agregaty ORC o mocy elektrycznej 145 kW<sub>e</sub> każdy,
- Układ magazynowania i podawania biomasy do kotłów,  
Układ magazynowania składać się będzie z zadaszonego magazynu dobowego oraz niezadaszonego lub częściowo zadaszonego magazynu 7 -dniowego,
- System odprowadzania i magazynowania popiołu,
- System oczyszczania spalin, składający się z dwóch elektrofiltrów – indywidualny elektrofiltr dla każdego kotła,
- System odprowadzenia spalin składający się z kanałów spalin, wentylatorów wyciągowych spalin (po jednym wentylatorze dla każdego kotła biomasowego) oraz dwóch kominów,
- Układ wyprowadzenia ciepła z Kotłowni Biomasowej składający się m.in. z kolektorów, rurociągów, pomp obiegowych, mieszających, uzupełniających, armatury oraz aparatury kontrolno-pomiarowej,
- Układ stabilizacji ciśnienia,
- Układ wyprowadzenia energii elektrycznej,
- Instalacje elektryczne oraz automatyki, w tym przyłącze elektryczne Instalacji Kogeneracji,
- Zagospodarowanie terenu wraz z infrastrukturą techniczną oraz w razie wystąpienia kolizji wykonanie przekładek z Istniejącymi Instalacjami,
- Wykonanie indywidualnej stacji operatorskiej, umożliwiającej zdalne sterowanie całym procesem technologicznym, w istniejącym pomieszczeniu nastawni.

### 1.2.2. Zakres prac objętych przedmiotem zamówienia

#### 1.2.2.1. Postanowienia ogólne

Przedmiotem zamówienia jest zrealizowanie „pod klucz” nowej Instalacji Kogeneracji. Dodatkowo Wykonawca zobowiązany jest do:

- przygotowania wielobranżowej koncepcji technicznej Instalacji Kogeneracji wraz z infrastrukturą techniczną,
- uzyskanie mapy do celów projektowych w zakresie niezbędnym do opracowania kompletnej dokumentacji projektowej,
- uzyskanie opinii geotechnicznej oraz w zależności od potrzeb geotechnicznych warunków i sposobu posadowienia obiektu budowlanego w formie dokumentacji badań podłoża gruntowego i projektu geotechnicznego, dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Liczba i lokalizacja odwiertów określona na podstawie zatwierdzonej przez Zamawiającego wielobranżowej koncepcji technicznej,
- opracowania kompletnego Projektu Budowlanego, we wszystkich branżach dla przedmiotowego zadania, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego ( Dz.U.2020 poz. 1609 z późn.zm.). Projekt musi uwzględniać również włączenie technologiczne Instalacji Kogeneracji do Miejskiego Systemu Ciepłowniczego oraz do Stacji Uzdatniania Wody, która obsługuje obecnie Kotłownię Rejonową wraz z systemem sterowania współpracującym z istniejącym układem,
- uzyskania w imieniu i na rzecz Zamawiającego wymaganych prawem polskim lub UE opinii, uzgodnień i sprawdzeń rozwiązań projektowych i decyzji administracyjnych. Zamawiający

wystąpił do stosownego urzędu, celem uzyskania Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedmiotu Inwestycji. Po podpisaniu Umowy, Wykonawca zapozna się z wnioskiem złożonym przez Zamawiającego, celem upewnienia się, czy informacje podane w Karcie Informacyjnej Przedsięwzięcia (KIP) są zgodne z projektem Instalacji Kogeneracji Wykonawcy. W przypadku istotnych odstępstw projektu Wykonawcy od KIP, Wykonawca ponownie złoży wniosek o uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedmiotowej Inwestycji,

- uzyskania w imieniu i na rzecz Zamawiającego ostatecznej decyzji o Pozwoleniu na Budowę na podstawie przedłożonego projektu budowlanego oraz wszelkich innych wymaganych dokumentów,
- uzyskania w imieniu i na rzecz Zamawiającego wymaganych prawem polskim lub UE opinii, pozwoleń, ostatecznych decyzji administracyjnych niezbędnych do uruchomienia i eksploatacji Instalacji Kogeneracji,
- opracowania kompletnego Projektu Wykonawczego, we wszystkich branżach dla przedmiotowego zadania, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. poz. 1609 z późn.zm.). Projekt musi uwzględniać również włączenie technologiczne Instalacji Kogeneracji do Miejskiego Systemu Ciepłowniczego oraz przyłączenie do Stacji Uzdatniania Wody obsługującej obecnie Kotłownię Rejonową,
- przygotowania zaplecza budowy oraz placu budowy na działce, na której będzie realizowana inwestycja,
- przeprowadzenia wszystkich niezbędnych prac inwentaryzacyjnych, które Wykonawca wykorzysta do realizacji inwestycji – badania gruntu, ekspertyzy techniczne budynków i instalacji,
- przygotowania projektu organizacji robót (POR) oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ),
- opracowania planu zapewnienia jakości – do akceptacji Zamawiającego. W planie zapewnienia jakości, Wykonawca poda do informacji Zamawiającego sposób prowadzenia robót, normy (oraz inne adekwatne dokumenty techniczne) w oparciu, o które będą prowadzone roboty oraz procedury związane z kontrolą jakości prowadzonych robót, z uwzględnieniem sprzętu potrzebnego do wykonania czynności kontrolnych,
- wykonania niezbędnych demontaży lub przekładek obiektów i instalacji kolidujących z nowoprojektowanymi urządzeniami i instalacjami,
- wykonanie rozbiórki i wymiany ogrodzenia zewnętrznego oraz rozbiórka wygradzenia placu węglowego wykonanego z betonowych elementów tzw. „elek” w obrębie Inwestycji,
- z uwagi, że Instalacja Kogeneracji powstanie na terenie obecnego placu węglowego, należy uwzględnić wydzielenie i rozgraniczenie terenu obejmującego składowanie mialu węglowego i przeprowadzania nawęglania kotłów z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa pożarowego,  
Należy uwzględnić ewentualną przebudowę instalacji hydrantów przeciwpożarowych. Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia badania wydajności oraz ciśnienia istniejących hydrantów zewnętrznych
- montaż nowych urządzeń technologicznych zgodnie z dostarczoną dokumentacją projektową,
- połączenia nowoprojektowanych urządzeń i układów z Istniejącymi instalacjami Zamawiającego (we wszystkich branżach), w tym również włączenie Instalacji Kogeneracji do Miejskiego Systemu Ciepłowniczego oraz połączenie istniejącej Stacji Uzdatniania Wody z układem technologicznym Instalacji Kogeneracji,
- wykonania wszystkich niezbędnych prac w branży elektrycznej i automatyki, polegających na wykonaniu instalacji elektrycznej i AKPiA oraz budowie systemu DCS, który umożliwi sterowanie pracą nowych urządzeń,
- wykonanie nowego przyłącza elektrycznego zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez ZE – warunki przyłączenia są w trakcie procedowania,
- opracowania planu rozruchu, ruchu próbnego i regulacyjnego,

- opracowania Instrukcji eksploatacji i konserwacji Instalacji Kogeneracji,
- przeprowadzenia szkoleń personelu Zamawiającego,
- opracowania Dokumentacji Powykonawczej,
- przeprowadzenia Pomiarów Gwarancyjnych,
- przygotowanie wykazu urządzeń podlegających UDT oraz skompletowanie niezbędnej dokumentacji wraz z dokonaniem zgłoszeń i uzyskaniem odbiorów,
- przygotowanie dokumentu oceny i zagrożenia przed wybuchem,
- uzyskania wszystkich niezbędnych decyzji formalno-prawnych wraz z uzyskaniem pozwolenia na użytkowanie,
- opracowanie w imieniu Zamawiającego wniosku o zmianę aktualnej Decyzji Starosty (załącznik nr 8 wg punktu 6. niniejszego PFU),
- uprzątnięcia terenu budowy oraz utylizacja powstałych w trakcie budowy odpadów,
- odtworzenia uszkodzonych elementów infrastruktury komunikacyjnej (drogi, chodniki) i zieleni,

Wykonawca winien:

- a) zapoznać się z należytą starannością z treścią SWZ,
- b) zaakceptować, bez zastrzeżeń czy ograniczeń, w całości treść SWZ wraz z załącznikami,
- c) zapoznać się w trakcie ewentualnej wizji lokalnej z terenem budowy, a w szczególności z możliwymi utrudnieniami w czasie prowadzenia robót budowlanych związanymi z istniejącymi fundamentami pod budynkami lub instalacjami na terenie budowy. Wykonawca winien w wycenie robót budowlanych uwzględnić ewentualne stwierdzone w trakcie wizji utrudnienia.
- d) w przypadku, gdy PFU nie zostały uwzględnione wszystkie roboty potrzebne do poprawnej realizacji Inwestycji, Wykonawca zobowiązany jest do uwzględnienia tego faktu podczas składania Oferty.

Kompletna Instalacja Kogeneracji powinna być zaprojektowana w oparciu o najlepsze dostępne techniki (BAT) i sprawdzone technologie, zapewniające wysoką sprawność, dyspozycyjność oraz pozwalające spełnić obowiązujące i planowane do wdrożenia do 2030 roku wymagania ochrony środowiska, wynikające z dyrektywy IED oraz procedowanych konkluzji BAT.

Należy przewidzieć dostosowanie istniejącej infrastruktury do optymalnej technologicznie oraz komunikacyjnie lokalizacji, w tym odbioru ciepła, odbioru odpadów, układu ciągów komunikacyjnych, zaopatrzenia w wodę i energię elektryczną.

#### 1.2.2.2. Harmonogram

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania w terminie 14 dni od daty podpisania Umowy i zatwierdzenia z Zamawiającym szczegółowego harmonogramu realizacji Robót. Harmonogram realizacji powinien uwzględniać co najmniej następujące elementy:

- kamienie milowe, zgodne z harmonogramem rzeczowo-finansowym,
- fazy realizacji inwestycji,
- terminy opracowania poszczególnych dokumentacji projektowych,
- terminy pozyskania prawomocnych decyzji urzędowych,
- terminy dostaw głównych urządzeń,
- terminy realizacji prac budowlanych i montażowych, z podziałem na branże, instalacje i obiekty,
- realizację prac rozbiórkowych, przekładek i wyłączeń z funkcjonowania Ciepłowni w uzgodnieniu z Zamawiającym,
- terminy przeprowadzenia rozruchu, ruchu próbnego, ruchu regulacyjnego oraz Pomiarów Gwarancyjnych,
- Termin przekazania Inwestycji do eksploatacji Zamawiającemu.

Realizacja wszelkich prac mających wpływ na zachowanie ciągłości funkcjonowania Ciepłowni wymaga uzgodnień z Zamawiającym. Wykonawca będzie regularnie raportował Zamawiającemu (na naradach projektowych) postępy realizacji inwestycji. W przypadku wystąpienia opóźnień względem

harmonogramu, Wykonawca będzie zobligowany do przedstawienia Zamawiającemu planu naprawczego, w którym zostaną opisane środki zaradcze (np. zwiększenie ilości personelu Wykonawcy na Terenie budowy lub wydłużenie czasu pracy) jakie podejmie Wykonawca w celu realizacji robót zgodnie z założonymi terminami. Roboty należy prowadzić zgodnie z zapisami wynikającymi z Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach oraz zgodnie z przepisami odrębnymi.

### 1.2.2.3. Prace projektowe

Wykonawca zgodnie z Przedmiotem Zamówienia opracuje wielobranżową koncepcję techniczną oraz dokumentację budowlaną i wykonawczą dla Przedmiotu Zamówienia wraz z uzyskaniem uzgodnienia i akceptacji Zamawiającego. Żaden element realizowanego zadania inwestycyjnego nie może być wykonywany na podstawie niezatwierdzonego przez Zamawiającego rysunku bądź innego dokumentu projektowego. Zamawiający, na wniosek Wykonawcy, przekaze wszelką dokumentację, w tym archiwalną, którą dysponuje, w celu rozpoczęcia przez Wykonawcę prac projektowych. W przypadku, gdy Zamawiający nie będzie posiadał potrzebnej dokumentacji, Wykonawca będzie zobligowany do jej uzyskania we własnym zakresie (np. badania geologiczne, inwentaryzacje). Wykonawca pozyska na własny koszt mapę do celów projektowych.

Zakres Przedmiotu Zamówienia obejmuje opracowanie kompleksowej dokumentacji projektowej budowlanej, wykonawczej i powykonawczej wraz z pełnieniem nadzoru autorskiego i uzyskaniem pozwolenia na użytkowanie i Pozwolenia zintegrowanego.

Koncepcja techniczna oraz projekt budowlany i wykonawczy (tj. rysunki, opisy techniczne, zestawienia materiałów, itd.) zostaną przekazane Zamawiającemu w wersji papierowej i elektronicznej. Opisy techniczne należy przekazać w formacie A4. Wersja elektroniczna dokumentacji zostanie przekazana w formatach edytowalnych (doc, .docx, .xls, .xlsx, .dwg) oraz w formatach nieedytowalnych (.pdf) na nośnikach CD-R lub tożsamych (np. pendrive). Wraz z przekazaną i zaakceptowaną przez Zamawiającego dokumentacją, Wykonawca przenosi na rzecz Zamawiającego wszelkie prawa autorskie majątkowe związane z dokumentacją. Wykonawca zobowiązany jest do przekazania w wersji elektronicznej (pdf), skanów wszystkich dokumentacji opracowywanych na potrzeby uzyskania decyzji administracyjnych. Dokumentacja przekazana przez Wykonawcę, będzie podlegała weryfikacji przez Zamawiającego. Dopiero po akceptacji dokumentacji przez Zamawiającego, Wykonawca może przystąpić do rozpoczęcia prac budowlano-montażowych związanych z danym projektem wykonawczym.

Zamawiający wymaga, aby Dokumentacja Projektowa była przekazywana w ilości:

- wielobranżowa koncepcja techniczna – 1 egzemplarz w wersji papierowej oraz na płycie CD (1 szt.) lub tożsamym nośniku (np. pendrive),
- projekt budowlany – projekt zagospodarowania terenu, projekt architektoniczno-budowlany, załączniki formalne - 3 egzemplarze w formie papierowej – złożone do Pozwolenia na Budowę, opracowane zgodnie z wymaganiami formalnymi oraz na płycie CD (1 szt.) lub tożsamym nośniku (np. pendrive). Jeden egzemplarz zatwierdzonego projektu budowlanego wraz z ostateczną decyzją o Pozwoleniu na Budowę przekazany Zamawiającemu,
- projekt budowlany – projekt techniczny – 2 egzemplarze w formie papierowej – 1 na potrzeby zgłoszenia zamiaru rozpoczęcia budowy, jeden do archiwum Zamawiającego,
- projekt wykonawczy – 3 egzemplarze w formie papierowej, wpięte do opisanych segregatorów, każda branża w osobnym segregatorze oraz na płycie CD (1 szt.) lub tożsamym nośniku (np. pendrive),
- wszelkie dokumentacje niezbędne do uzyskania decyzji administracyjnych i pozwoleń – w liczbie egzemplarzy wymaganej urzędowo + 1 egzemplarz archiwalny dla Zamawiającego oraz na płycie CD (1 szt.) lub tożsamym nośniku (np. pendrive),
- elementy pozostałe – zgodnie z wymaganiami formalnymi oraz ustaleniami z Zamawiającym, nie mniej niż 1 egz. w wersji papierowej oraz na płycie CD (1 szt.) lub tożsamym nośniku (np. pendrive).

Wykonawca jest odpowiedzialny za opracowanie dokumentacji oraz robót odpowiadających wymaganiom Zamawiającego zawartych w niniejszym PFU, zgodnych z najnowszą praktyką i wiedzą inżynierską, prawem polskim i UE. Projekty powinny uwzględniać wymogi obsługowe (dostęp serwisowy) do poszczególnych urządzeń. Prace projektowe i pozostałe dokumenty do opracowywania przez Wykonawcę (zatwierdzone przez Zamawiającego oraz we właściwych organach administracyjnych), w ramach przedmiotowego zamówienia obejmują, co najmniej:

- a) Opracowanie wielobranżowej koncepcji technicznej budynku Kotłowni Biomasy wraz z infrastrukturą techniczną,
- b) Opracowanie analizy i projektu kompleksowej współpracy Instalacji Kogeneracji z istniejącą infrastrukturą, a w szczególności analizy hydraulicznej, przepływów, układów pompowych (obiegów ciepłowniczych) w różnych konfiguracjach i okresach pracy (okres letni, zimowy, przejściowy) oraz systemu sterowania spójnego z istniejącym układem.
- c) Sporządzenie projektu budowlanego wraz z projektami technicznymi w zakresie wszystkich niezbędnych branż oraz złożenie w imieniu Zamawiającego wniosku wraz z uzyskaniem ostatecznej decyzji o Pozwoleniu na Budowę dla wszystkich elementów Inwestycji, które wymagają Pozwoleń na Budowę,
- d) Sporządzenie dokumentacji wykonawczej, w zakresie wszystkich branż jako uszczegółowienie projektu budowlanego wraz z wyposażeniem, w celu kompletnego wykonania zamówienia tzw. „POD KLUCZ”. Dokumentacja wykonawcza przedstawiać będzie szczegółowe usytuowanie wszystkich urządzeń i elementów robót, ich parametry wymiarowe i techniczne, szczegółową specyfikację (ilościową i jakościową) urządzeń i materiałów. Dokumentacja wykonawcza powinna być sporządzona z podziałem na branże.
- e) Wykonawca przygotuje wszystkie inne dokumenty, opracowania i uzyska wszelkie wymagane uzgodnienia, w szczególności w zakresie:
  - a. zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej,
  - b. zgodności z wymaganiami ochrony przed hałasem,
- f) Sporządzenie Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR) budowlanych doprecyzowujących przedmiot zamówienia w zakresie wymagań jakościowych oraz odbiorowych.
- g) Projekt organizacji robót.
- h) Po zakończeniu prac budowlanych należy złożyć dokumentację obejmującą, co najmniej:
  - a. Dokumentację Powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i połączeń międzyobiektowych.
  - b. Instrukcję eksploatacji i konserwacji całości instalacji, w której będzie zawarta m.in. lista czynności kontrolnych, gdzie będą opisane rodzaje prac serwisowych i konserwacyjnych oraz okresy, w jakich należy je wykonywać,
  - c. Dokumentację Techniczno-Ruchową zainstalowanych urządzeń,
  - d. Instrukcje stanowiskowe oraz instrukcje BHP, ppoż.
  - e. Protokół z Pomiarów Gwarancyjnych, w którym Wykonawca przedstawi wyniki w zakresie pozwalającym na sprawdzenie osiągnięcia przez niego Parametrów Gwarantowanych.
  - f. Dokumenty ze szkolenia personelu.
  - g. Protokoły sprawdzeń i badań.

Wszystkie dokumenty muszą być sporządzone lub przetłumaczone na język polski. Dokumentacja musi spełniać wymogi zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa krajowego i UE.

#### 1.2.2.3.1. Wymagania w zakresie Projektu Budowlanego

Wykonawca opracuje wielobranżowy Projekt Budowlany wraz z wszelkimi uzgodnieniami i decyzjami administracyjnymi wymaganymi do uzyskania pozwolenia na budowę zgodnie z wymaganiami Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 z późn.zm.) oraz aktami prawnymi



powiązanymi. Projekt winien obejmować wszystkie elementy powiązane z Inwestycją, wymagające uzyskania Pozwolenia na Budowę. Projekt budowlany będzie obejmować następujące branże:

- Architektoniczna,
- Budowlano-konstrukcyjna,
- Sanitarna i Technologiczna,
- Elektryczna,
- AKPiA,
- Drogowa.

Projekt budowlany będzie opracowany zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 18 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2020 poz. 1609 z późn.zm.).

Projekt budowlany uprzednio zaopiniowany przez rzeczoznawców d.s. BHP, p.poż. oraz higieniczno-sanitarnych.

#### 1.2.2.3.2. Wymagania w zakresie dokumentacji wykonawczej

Dokumentacja wykonawcza będzie sporządzona zgodnie z wymaganiami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454). Projekt wykonawczy będzie stanowił uszczegółowienie rozwiązań przyjętych we wcześniejszych opracowaniach. Zamawiający dopuszcza odstępianie od przyjętych rozwiązań pod rygorem uzyskania zatwierdzenia rozwiązań zamiennych.

Każdy z tomów projektu wykonawczego należy zaopatrzyć w:

- Potwierdzenie zgodności rozwiązań z Projektem Budowlanym,
- Potwierdzeniem zgodności z obowiązującymi przepisami i Normami oraz zasadami wiedzy technicznej,
- Uzgodnienie z rzeczoznawcy d.s. ppoż.,
- Kompletnie zestawienia i specyfikacje materiałów.

Ponadto dokumentacje wykonawcze powinny zawierać w zakresie poszczególnych branż:

- a) branży architektonicznej
  - a. opis szczegółowych wymagań architektoniczno-budowlanych,
  - b. opis wymagań w zakresie bezpieczeństwa pożarowego,
  - c. kompletną dokumentację rysunkową w zakresie zagospodarowania terenu i obiektów budowlanych wraz z rysunkami szczegółowymi (detale, zestawienia),
- b) branży budowlano-konstrukcyjnej:
  - a. opis wykonania elementów konstrukcyjnych w tym fundamentów, konstrukcji wsporczej stalowej oraz konstrukcji drugorzędowej,
  - b. opis zabezpieczeń antykorozyjnych i przeciwpożarowych,
  - c. rysunki konstrukcyjne w tym fundamentów, konstrukcji stalowej, ścian, zbrojenia,
  - d. wymagania dotyczące montażu konstrukcji stalowej,
  - e. rysunki szczegółowe, detale,
  - f. zestawienia materiałów,
- c) branży technologicznej i instalacyjnej:
  - a. opis techniczny,
  - b. instalację wewnętrzną technologiczną,
  - c. instalację wody, kanalizacji sanitarnej i technologicznej,
  - d. instalację wentylacji,
  - e. instalację sprężonego powietrza,
  - f. schematy technologiczne (P&ID, ang. Piping and Instrumentation Diagram),

- g. obliczenia wytrzymałościowe i hydrauliczne,
- h. zestawienia materiałów,
- i. specyfikacja i zestawienie izolacji cieplnej,
- j. specyfikacje rurociągów i armatury,
- d) branży elektrycznej:
  - a. opis techniczny,
  - b. dobór urządzeń wraz z określeniem wymaganych parametrów,
  - c. dobór przekrojów kabli i obliczenia ochrony przeciwporażeniowej,
  - d. bilans mocy dla odbiorników energii elektrycznej,
  - e. rysunki ze schematami jednokreskowymi, schematami zasadniczymi, przyłączami kablowymi,
  - f. rysunki tras kablowych ze specyfikacją kabli,
  - g. schematy szaf rozdzielczych wraz z widokami elewacji i zestawieniami materiałowymi,
  - h. rzuty: instalacji elektrycznych z lokalizacją zasilanych urządzeń, instalacji odgromowej, uziemiającej oraz instalacji połączeń wyrównawczych,
  - i. rysunki montażowe,
  - j. listy materiałowe.
- e) branży AKPiA:
  - a. opis techniczny automatyki,
  - b. listę sygnałów,
  - c. algorytmy sterowania,
  - d. listę obwodów wraz ze specyfikacją elementów wchodzących w skład obwodów,
  - e. schematy szaf sterowniczych wraz z widokami elewacji i zestawieniami materiałowymi,
  - f. schematy zasilania i sterowania urządzeń,
  - g. schematy obwodów pomiarowych,
  - h. lokalizację aparatury i rysunki rozmieszczenia urządzeń,
  - i. rysunki z lokalizacją urządzeń pomiarowych,
  - j. rysunki montażowe,
  - k. listy materiałowe.
- f) branży drogowej:
  - a. opis techniczny,
  - b. plan zagospodarowania terenu,
  - c. rysunki szczegółowe – charakterystyczne przekroje i detale,
  - d. zestawienie materiałów.

#### 1.2.2.3.3. Wymagania w zakresie dokumentacji powykonawczej

Wykonawca prześle Dokumentację Powykonawczą z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

Dokumentacja będzie wykonana zgodnie z wymaganiami Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. 1994 nr 89 poz. z późn.zm.).

#### 1.2.2.4. Roboty budowlano - technologiczne

Instalacja Kogeneracji wraz ze wszystkimi instalacjami towarzyszącymi, drogami dojazdowymi, placami i przyłączami oraz niezbędną infrastrukturą zostaną wybudowane przez Wykonawcę na podstawie opracowanej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Zamawiającego dokumentacji Projektowej. Wykonawca zobligowany jest do wykonania niżej wymienionych robót, w celu zrealizowania Przedmiotu Zamówienia. Lista poniżej nie wyczerpuje całości robót, jakie Wykonawca będzie musiał wykonać, a wszelkie nieujęte w liście roboty Wykonawca uwzględni w swojej ofercie.

- a) Roboty przygotowawcze:
  - a. Wykonanie Zagospodarowania Terenu Budowy na podstawie przygotowanego Projektu Organizacji Robót (POR) w szczególności w obszarze prowadzenia prac

- budowlano-montażowych, placów magazynowych oraz biura budowy, wykonanie przyłączy mediów wraz z opomiarowaniem, zorganizowanie komunikacji na terenie budowy zgodnie z wymogami p. poz. Oraz BHP obowiązującymi na terenie Ciepłowni,
- b. Wykonanie robót geodezyjnych,
  - c. Ewentualny demontaż obiektów i urządzeń (do określenia na etapie projektu koncepcyjnego).
- b) Roboty budowlano-montażowe:
- a. Wykopy, prace betonowe, wykonanie fundamentów i/lub ław fundamentowych, montaż konstrukcji, prace murarskie, drogowe i instalacyjne,
  - b. Dostawa, montaż wszelkich urządzeń i instalacji technologicznych niezbędnych do poprawnego funkcjonowania Instalacji Kogeneracji, a w szczególności układ podawania biomasy, kotły opalane biomasą, agregat prądotwórczy ORC, system odprowadzenia i oczyszczania spalin,
  - c. Wykonanie indywidualnego komina dla każdego z dwóch nowoprojektowanych kotłów nowej Kotłowni Biomasowej,
  - d. Wykonanie dla każdego kotła biomasowych magazynu dobowego i magazynu siedmiodniowego.
  - e. Wykonanie instalacji odprowadzenia popiołu i pyłów z kotła biomasowego i układu oczyszczania spalin – wymogi dla systemu odprowadzania popiołu i pyłów opisano w punkcie **1.4.3.9.** niniejszego PFU,
  - f. Wykonanie niezbędnych przyłączy do sieci koniecznych do funkcjonowania Kotlewni Biomasowej – instalacje wod-kan, elektryczne, automatyka, technologiczne,
  - g. Wykonanie wpięcia technologicznego między Kotlewnią Biomasową a Miejskim Systemem Ciepłowniczym, zapewniającego odprowadzenie energii cieplnej z układu kogeneracji.
  - h. Wykonanie układu wyprowadzenia energii elektrycznej z agregatu ORC do wykorzystania na potrzeby własne oraz do ZE.
  - i. Wykonanie Kotlewni Biomasowej składającej się z hali przeznaczonej pod zabudowę urządzeń technologicznych – kotłów biomasowych oraz agregatów ORC, części socjalnej dla personelu Zamawiającego, pomieszczenia pomp i wymienników ciepła.
  - j. Wykonanie niezbędnych demontaży obiektów Zamawiającego oraz przekładek sieci. Wszelkie prace demontażowe i przekładkowe należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie projektu koncepcyjnego.
  - k. Wykonanie odpowiednich zabezpieczeń oraz weryfikacja poprawności wykonania instalacji, urządzeń i obiektów - m.in. zabezpieczenia antykorozyjne urządzeń, instalacji i konstrukcji, próby szczelności instalacji oraz badania połączeń spawanych (na podstawie Programu Zapewnienia Jakości), uziemienia, zabezpieczeń ppoż.,
  - l. Wykonanie dróg dojazdowych, placów magazynowych i manewrowych zapewniających możliwość sprawnej dostawy i rozładunku paliwa, oraz załadunku i wywozu odpadów (popiół i pyły). Drogi i place stanowiąc będą rozwinięcie istniejącej infrastruktury drogowej funkcjonującej na terenie Ciepłowni oraz będą zgodne z wymogami ppoż. Zakładu.
  - m. Inne roboty budowlane i wykończeniowe niezbędne do funkcjonowania i pracy Budynku Kogeneracji
- c) Roboty polegające na wykonaniu połączeń technologicznych między urządzeniami (zgodnie z ich przeznaczeniem) składających się na całe instalacje – wody technologicznej, obiegów ciepłowniczych, sprężonego powietrza (jeżeli wymaga tego technologia), wyprowadzenie energii cieplnej z Instalacji Kogeneracji.
  - d) Roboty sanitarne – wykonanie instalacji sanitarnych potrzebnych do funkcjonowania Kotlewni Biomasowej, tj. instalacje wodne, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, ogrzewcze, wentylacyjne i klimatyzacyjne
  - e) Roboty w zakresie instalacji elektrycznych i AKPiA – wyprowadzenie energii elektrycznej z agregatów ORC do sieci, zasilanie wszystkich urządzeń, uziemienia, oświetlenie w Kotlewni Biomasowej i poza nią, instalacje sterujące pracą urządzeń, systemy zabezpieczeń i alarmów,



wizualizacja pracy instalacji (szafy/stacja operatorska), integracja instalacji z istniejącymi instalacjami elektrycznymi, AKPiA i słaboprądowymi (w tym monitoringu, LAN, telefoniczną).

Wykonawca będzie prowadził roboty budowlane zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie ochrony środowiska i utylizacji odpadów, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony pożarowej. Ewentualne kary za naruszenie przepisów podczas wykonywania robót będą obciążały Wykonawcę.

#### **1.2.2.5. Demontaże i Przekładki**

W ramach prowadzonych prac budowlanych, Wykonawca zobowiązany jest do odtworzenia uszkodzonych podczas prac nawierzchni, w tym dróg, chodników, zieleni.

Wymagane jest, aby przełożone instalacje podziemne należące do Zamawiającego nie pogorszyły własnych parametrów eksploatacyjnych.

Wszelkie demontaże i relokacje instalacji w tym instalacji podziemnych muszą być wcześniej uzgodnione z Zamawiającym.

Urządzenia z demontażu są własnością Zamawiającego i powinny zostać złożone w ustalonym przez niego miejscu, lub na pisemną prośbę poddane utylizacji.

Materiały z demontażu stanowiące odpady Wykonawca musi zutylizować zgodnie z obowiązującym w tym zakresie prawem. Wykonawca poniesie wszelkie koszty i kary związane z utylizacją odpadów.

#### **1.2.2.6. Dostawy**

W ramach realizacji Inwestycji jest dostawa i montaż wszystkich urządzeń mechanicznych i elektrycznych (wraz z AKPiA), materiałów i instalacji potrzebnych do prawidłowej pracy Instalacji Kogeneracji. Wszystkie urządzenia i materiały muszą być Fabrycznie nowe oraz posiadać certyfikaty CE, znak budowlany, dopuszczenia UDT (jeżeli są wymagane) lub aktualne aprobaty techniczne. Wszystkie urządzenia lub instalacje, które nie zostały wymienione w niniejszym PFU, ale są niezbędne do poprawnej pracy Instalacji Kogeneracji, muszą zostać zakupione, zamontowane i uwzględnione w ofercie przez Wykonawcę.

#### **1.2.2.7. Transport**

Dostawa i transport materiałów po stronie Wykonawcy. Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia środków transportu odpowiedniego dla dostarczanych materiałów budowlanych.

Wwożenie materiałów budowlanych na teren Zamawiającego będzie realizowane zgodnie z zasadami i regulaminem Zamawiającego.

Wywóz materiałów budowlanych z terenu Zamawiającego na podstawie przepustek materiałowych zgodnie z zasadami transportu obowiązującymi na terenie zakładu.

#### **1.2.2.8. Nadzory**

Wykonawca zobowiązany jest do pełnienia nadzorów w trakcie realizacji przedsięwzięcia w zakresie nadzorów autorskich nad realizacją Dokumentacji Projektowej, nadzorów geotechnicznych i geodezyjnych. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia nadzoru BHP, a także zapewnienia ciągłości pracy Biura Budowy w czasie prowadzenia robót.

#### **1.2.2.9. Próby funkcjonalne na zimno**

Wykonawca przed rozruchem winien przeprowadzić próby funkcjonalne w zakresie:

- a) sprawdzenia instalacji i urządzeń pod kątem wytrzymałości i szczelności z wykonaniem prób mechanicznych i hydrostatycznych,
- b) wyczyszczenia, oczyszczenia i doprowadzenia instalacji do stanu zapewniającego bezawaryjną eksploatację, nie powodując uszkodzeń i zanieczyszczeń,
- c) regulacji, sprawdzenia i ustawienia do normalnej pracy wszystkich urządzeń mechanicznych, sterujących, aparatury i urządzeń elektrycznych w ramach obsługi serwisowej wraz z dostarczeniem dowodów legalizacji i sprawdzenia, wszelkich koniecznych atestów i poświadczeń dobrego wykonania i jakości, oraz kompletu instrukcji obsługi urządzeń i instalacji,
- d) sprawdzenie poprawności działania oprogramowania PLC w zakresie pracy sekwencyjnej, blokad technologicznych, stanów awaryjnych, alarmów, poprawności działania systemu wizualizacji SCADA,
- e) wszystkie podzespoły i urządzenia zostaną sprawdzone w zakresie zgodności parametrów i charakterystyk z dokumentacją techniczną producenta, nastawy, regulacje, sprawdzenia funkcjonalne, orzeczenie o budowie, zabudowie będą zgodne z przepisami i zasadami techniki i zostanie wykazana zdolność do uruchomienia na zasadach ruchu próbnego,
- f) zostaną wypróbowane wszystkie funkcje wszystkich systemów i podsystemów we wszystkich warunkach możliwych do zrealizowania zgodnie z dokumentacją DTR urządzeń i instalacji, instrukcjami obsługi i eksploatacji. Wszystkie wyniki prób muszą być pozytywne.

Próby funkcjonalne należy przeprowadzić w granicach możliwych do wykonania w trybie „biegu jałowego” wraz ze sprawdzeniem automatyki, sterowania, sygnalizowania i zabezpieczeń, przy zachowaniu i spełnieniu wymagań BHiP i p.poż.

#### 1.2.2.10. Rozruch

Przed przystąpieniem do rozruchu, w terminie 30 dni przed planowaną datą Rozruchu, Wykonawca przekaże do akceptacji Zamawiającego Program Rozruchu z uwzględnieniem harmonogramu prac, w którym opisane zostaną wszystkie czynności związane z rozruchem instalacji. Wykonawca do Programu Rozruchu zobowiązany jest dostarczyć specyfikację potrzebnych materiałów, zapotrzebowanie na personel oraz dokumentację poszczególnych urządzeń.

Rozruch może zostać przeprowadzony po:

- Podpisaniu końcowego protokołu odbioru całości robót budowlanych,
- Zainstalowaniu na instalacji wszystkich przewidzianych urządzeń elektrycznych i kontrolno-pomiarowych, wykonaniu pomiarów elektrycznych (kontrola stanu izolacji, ochrona przeciwporażeniowa, rezystancja uziemienia, natężenie oświetlenia i innych koniecznych) oraz sprawdzeniu sygnałów PLC potwierdzonych pozytywnym protokołem,
- Przygotowaniem i zabezpieczeniem instalacji wchodzących w zakres inwestycji pod kątem BHP i ppoż.,
- Zabezpieczeniu wszystkich niezbędnych materiałów do przeprowadzenia rozruchu – Zamawiający zobowiązany jest do zapewnienia materiałów do rozruchu. Wykonawca odpowiednio wcześniej poinformuje Zamawiającego o tym, jakie materiały powinny być zapewnione na czas rozruchu.
- Po pozytywnym zakończeniu prób funkcjonalnych i uzyskaniu od Zamawiającego zatwierdzenia zgłoszenia gotowości do rozruchu. Zgłoszenie gotowości do rozruchu będzie zawierać komplet dokumentów w tym: protokoły, dowody legalizacji, sprawdzenia, raporty, atesty, DTR posiadających jednoznaczną kwalifikację urządzenia (instalacji, systemu) do którego się odnoszą, zgodnie z jednolitym system oznaczeń i identyfikacji obiektów i urządzeń.

Zamawiający zobowiązany jest do zapewnienia mediów takich jak woda, paliwo, energia elektryczna na własny koszt.

Rozruch zostanie przeprowadzony w celu uruchomienia nowej instalacji i osiągnięcia przez nią zakładanych parametrów technicznych. Podczas trwania rozruchu należy udokumentować poprawność

działania i niezawodności urządzeń pod pełnym obciążeniem oraz układów pomiarowych i zabezpieczających. Wykonawca zobowiązany jest zapewnić personel, który przeprowadzi rozruch i ruch próbny instalacji. Wykonawca zapewni również dostępność wszelkich materiałów eksploatacyjnych związanych z rozruchem, tj.: uszczelki, smary, oleje, filtry, itp. Wykonawca przeprowadzi rozruch instalacji wraz z Zamawiającym. Wszelkie nieprawidłowości związane z działaniem instalacji lub poszczególnych urządzeń należy udokumentować w liście wad i usterek dla rozruchu. Przed przejściem do etapu ruchu regulacyjnego, Wykonawca zobowiązany jest do rozwiązania wszystkich problemów wykazanych na liście wad i usterek dla rozruchu. Pomyślne zakończenie rozruchu zostanie zakończone podpisaniem przez Zamawiającego protokołu zakończenia rozruchu. Następnie Wykonawca zgłosi do Zamawiającego gotowość do rozpoczęcia ruchu regulacyjnego.

Rozruch zostanie przeprowadzony przy zachowaniu i spełnieniu wymagań BHiP i p. poż.

#### 1.2.2.11. Ruch regulacyjny

Ruch regulacyjny następuje po pomyślnie zakończonym Rozruchu zatwierdzonym protokołem. Ruch regulacyjny nie powinien trwać dłużej niż 14 dni, w trakcie których zostaną wykonane:

- regulacja i optymalizacja pracy całej instalacji w zróżnicowanych warunkach,
- dobór i optymalizacja nastaw układów i urządzeń automatyki,
- usunięcie wad instalacji uniemożliwiających jej prawidłową pracę.

Ruch regulacyjny zostanie zakończony protokołem po uprzednim złożeniu sprawozdania z ruchu regulacyjnego.

Ruch regulacyjny zostanie przeprowadzony przy zachowaniu i spełnieniu wymagań BHiP i p. poż.

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić personel, który przeprowadzi ruch regulacyjny.

#### 1.2.2.12. Ruch próbny

Ruch próbny może zostać przeprowadzony przez Wykonawcę dopiero po podpisaniu przez Zamawiającego protokołu zakończenia ruchu regulacyjnego oraz pisemnym zgłoszeniu Zamawiającemu gotowości do rozpoczęcia ruchu próbnego. Do zgłoszenia Wykonawca załączy wszelkie dokumenty potwierdzające gotowość wykonania Ruchu próbnego takie jak: świadectwa i protokoły jakości, atesty i certyfikaty, aprobaty techniczne i inne zgodne z Umową oraz Przepisami Prawa.

Zamawiający w terminie 7 dni od daty otrzymania zgłoszenia zatwierdzi rozpoczęcie Ruchu próbnego. W przypadku zastrzeżeń dotyczących spełnienia warunków koniecznych do rozpoczęcia Ruchu Próbnego, Zamawiający wezwie pisemnie Wykonawcę do podjęcia wszelkich działań naprawczych. Po dokonaniu działań naprawczych Wykonawca dokona ponownego zgłoszenia gotowości do Ruchu próbnego.

Ruch próbny zostanie przeprowadzony przez uprzednio przeszkolonych przez Wykonawcę pracowników Zamawiającego, pod nadzorem wykwalifikowanego personelu Wykonawcy, na odpowiedzialność Wykonawcy. Celem ruchu próbnego jest wykazanie, że możliwa jest eksploatacja, włączenie, wyłączenie i niezawodna ciągła praca Instalacji Kogeneracji w różnych konfiguracjach pracy jej urządzeń, we współpracy z istniejącymi kotłami węglowymi. Konfiguracja pracy nowego źródła zostanie uzgodniona przez Wykonawcę z Zamawiającym. Wykonawca przygotuje program Ruchu próbnego, do akceptacji Zamawiającego. Ruch próbny będzie polegał na nieprzerwanej pracy nowych urządzeń, w różnych konfiguracjach, przez 72 h. W przypadku, gdy parametry techniczne nie zostaną osiągnięte podczas ruchu próbnego lub praca instalacji zostanie zakłócona, procedurę ruchu próbnego należy przeprowadzić ponownie. Dopuszczalna suma przerw spowodowana małoistotnymi zdarzeniami podczas ruchu próbnego nie może być łącznie dłuższa niż 1 godzina. Pozytywnie zakończony ruch

próbny zostanie potwierdzony podpisaniem przez Zamawiającego protokołu zakończenia ruchu próbnego, na podstawie raportu z Ruchu próbnego złożonego przez Wykonawcę.

Pozostałymi warunkami koniecznymi do przeprowadzenia Ruchu próbnego są:

- wykonanie wszelkich prac budowlano-montażowych potwierdzonych odbiorem Zamawiającego,
- spełnienie wymogów bezpieczeństwa, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- spełnienie wymaganych Przepisów Prawa i zezwoleń,
- dostępność części zamiennych,
- całkowitego napełnienia i szczelności rurociągów.

#### 1.2.2.13. Przejęcie do eksploatacji

Po pozytywnym zakończeniu ruchu próbnego (potwierdzonym protokołem) Wykonawca będzie prowadził nieprzerwaną eksploatację Instalacji Kogeneracji (z udziałem personelu Zamawiającego), aż do przedłożenia Zamawiającemu do zatwierdzenia i podpisania protokołu przejęcia do eksploatacji wraz z następującymi dokumentami:

- a) rejestrem nadzorów i prób przeprowadzonych w trakcie montażu i rozruchu Instalacji Kogeneracji
- b) wszystkimi zapisami o zakończeniu robót i podpisami inspektorów nadzoru i kierownika budowy,
- c) dokumentacją techniczną wraz z dokumentacją powykonawczą, instrukcją obsługi, eksploatacji i serwisu Instalacji Kogeneracji,
- d) zezwoleń dopuszczenia do eksploatacji, które są wymagane prawem,
- e) spisu zatwierdzonych przez Zamawiającego zmian powstałych w realizowanej Inwestycji w stosunku do wielobranżowej koncepcji technicznej,
- f) dokumenty potwierdzające, że wszystkie zmiany powstałe w procesie realizacji Inwestycji wykraczające poza pozwolenia i po wydaniu pozwolenia na budowę zostały zatwierdzone przez odpowiednie urzędy i organy administracji,
- g) certyfikaty zgodności CE, aprobaty budowlane,
- h) decyzję o pozwoleniu na użytkownictwie Instalacji Kogeneracji.

#### 1.2.2.14. Odbiór końcowy

Protokół odbioru końcowego zostanie podpisany po:

- a) Dostarczeniu przez Wykonawcę kompletnej dokumentacji powykonawczej i jakościowej,
- b) Podpisaniu przez Zamawiającego protokołu przekazania do eksploatacji,
- c) Przeprowadzeniu Pomiarów Gwarancyjnych z wynikiem pozytywnym zatwierdzonym przez Zamawiającego sprawozdaniem,
- d) Wypełnieniu przez Wykonawcę wszystkich pozostałych zobowiązań kontraktowych w tym usunięciu wszystkich wad i usterek,
- e) Pisemnym zawiadomieniu Zamawiającego przez Wykonawcę o spełnieniu powyższych warunków.

Zamawiający w terminie 14 dni roboczych od otrzymania pisemnego zawiadomienia:

- a) Powiadomi o zatwierdzeniu zawiadomienia Wykonawcy wydając protokół odbioru końcowego z dniem otrzymania zawiadomienia,
- b) Pisemnie odrzuci zawiadomienie z podaniem uzasadnienia odmowy W przypadku odmowy, Wykonawca dokona wszelkich działań naprawczych i dokona ponownego zawiadomienia Zamawiającego,
- c) Brak odpowiedzi Zamawiającego w ciągu 14 dni roboczych od daty otrzymania pisemnego zawiadomienia Wykonawcy, uznaje się za Odbiór Końcowy z dniem otrzymania przez Zamawiającego zawiadomienia Wykonawcy

### 1.2.2.15. Szkolenie personelu Zamawiającego

Wykonawca zapewni pełne szkolenie w celu przyuczenia personelu Zamawiającego do obsługi i eksploatacji Instalacji Kogeneracji, poszczególnych jej urządzeń w zakresie dostosowanym i koniecznym dla poszczególnych etapów uruchamiania i przekazywania do eksploatacji Instalacji Kogeneracji.

Szkolenie w zakresie obsługi i użytkowania musi być uwzględnione w ofercie, a program szkolenia na każdym etapie musi uzyskać akceptację Zamawiającego.

Szkolenie winno obejmować zajęcia teoretyczne, jak i praktyczne. Celem szkolenia jest nabycie przez pracowników Zamawiającego umiejętności w zakresie:

- a) regularnej, prawidłowej obsługi,
- b) obsługi oprogramowania,
- c) bezpiecznej, samodzielnej eksploatacji Instalacji wchodzącej w zakres zamówienia wraz z instalacją współpracującą,
- d) planowania i przygotowania zamówień na remonty.

Wymagania dotyczące formy szkolenia:

- a) Szkolenie należy przeprowadzić na miejscu, w trakcie trwania ruchu regulacyjnego i zakończyć wraz z ruchem próbnym.
- b) Program szkolenia należy przedłożyć Zamawiającemu celem jego akceptacji co najmniej 4 tygodnie przed rozpoczęciem planowanego szkolenia.
- c) Kompletną dokumentację szkolenia wraz z dokumentami niezbędnymi do obsługi Kotłowni Biomasy należy dostarczyć w języku polskim, w co najmniej 2 kopiach oraz w formie elektronicznej.
- d) Wszystkie niezbędne rysunki i instrukcje zostaną omówione w celu kompletnego wyjaśnienia:
  - a. projekt całościowy Inwestycji,
  - b. montaż wszystkich elementów,
  - c. procedury obsługi w każdych warunkach,
  - d. procedury i schematy użytkowania oraz konserwacji,
  - e. szczegółowe informacje dotyczące komponentów istotnych dla działania Inwestycji.
- e) Materiały szkoleniowe oparte będą na instrukcjach i rysunkach dokumentacji techniczno-rozruchowej i instrukcjach eksploatacyjnych.
- f) Szkolenie należy przeprowadzić w godzinach pracy w wymiarze godzinowym ustalonym z Zamawiającym na podstawie harmonogramu przedłożonego do akceptacji Zamawiającego.
- g) Podczas szkolenia należy przeprowadzić zajęcia teoretyczne oraz praktyczne z uwzględnieniem uruchamiania, zatrzymywania i niespodziewanych kłopotów z instalacją.
- h) Zamawiający określi liczbę osób do przeszkolenia w kategoriach:
  - a. personelu zarządzającego i kierowniczego
  - b. personelu dozoru i eksploatacyjnego,
  - c. personelu obsługi mechanicznej,
  - d. personelu obsługi elektrycznej i AKPiA
- i) Część praktyczną szkolenia należy przeprowadzić pod koniec programu szkoleniowego w trakcie rozruchu inwestycji.
- j) Szkolenie zakończy się egzaminem przeprowadzonym przez komisję składającą się z przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy, a pomyślny wynik egzaminu i uzyskanie niezbędnych kwalifikacji do samodzielnej pracy dla poszczególnych osób biorących udział w szkoleniu zostanie potwierdzony stosownym certyfikatem, lub innym dokumentem wystawionym przez Wykonawcę. Egzamin ma na celu potwierdzenie przyswojenia wiedzy oraz kompetencji załogi w zakresie kontrolowania działania inwestycji w niezawodny sposób.

#### **1.2.2.16. Serwis**

Wykonawca zapewni serwisowanie dostarczonych w ramach realizacji Inwestycji urządzeń i wyposażenia wchodzącego w skład Instalacji Kogeneracji do końca okresu zgłaszania wad oraz zapewni serwis pogwarancyjny.

W ramach serwisu Wykonawca zapewni dostęp do części zamiennych, eksploatacyjnych i szybkozużywających się. Okres obejmujący zobowiązanie zapewniania dostępu części powinien wynosić minimum 15 lat od daty przekazania Instalacji Kogeneracji do eksploatacji.

#### **1.2.2.17. Części zamienne i materiały eksploatacyjne**

Wykonawca zagwarantuje dostępność wszelkich części zamiennych, materiałów eksploatacyjnych oraz środków konserwujących na rynku polskim. Wykonawca sporządzi listę powyższych materiałów wraz ze wskazaniem producenta/dostawcy. Ponadto Wykonawca sporządzi listę części zamiennych, materiałów oraz środków konserwujących niezbędnych do składowania przez Zamawiającego.

Ilość materiałów eksploatacyjnych, części zamiennych i szybkozużywających się musi być określona dla Instalacji Kogeneracji przy założeniu 8000 godzin pracy rocznie.

Koszt związany z zapewnieniem części zamiennych, materiałów oraz środków konserwujących w okresie gwarancyjnym ponosi Wykonawca.

### **1.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia**

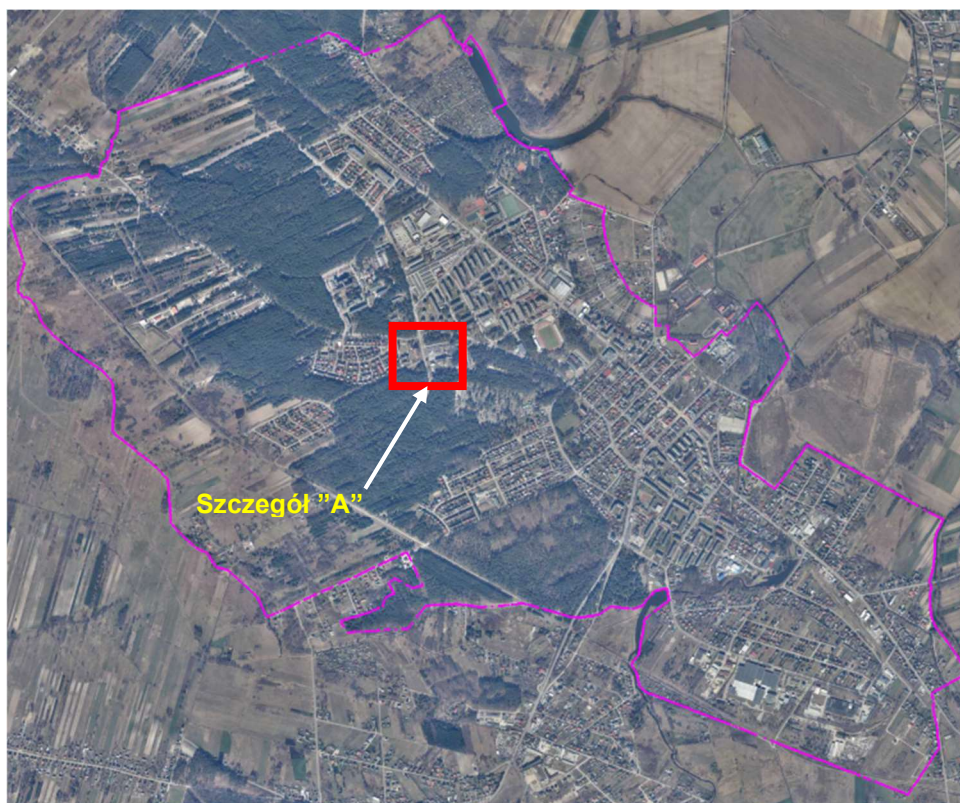
#### **1.3.1. Uwarunkowania planistyczne**

Teren przewidziany pod Inwestycję nie jest objęty miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego (MPZP). Wykonawca wystąpi w imieniu i na rzecz Zamawiającego do odpowiedniego urzędu z wnioskiem o ustalenie decyzji o warunkach zabudowy/o lokalizacji inwestycji celu publicznego dla planowanej Inwestycji. Wykonawca we wniosku przekaże wszelkie niezbędne informacje wymagane do uzyskania decyzji.

#### **1.3.2. Lokalizacja inwestycji**

Inwestycja zostanie zrealizowana na terenie funkcjonującego Zakładu Energetyki Ciepłej KGK Kozienice mieszczącego się przy ul. Głowaczowska 39, 26-900 Kozienice. Zakład zlokalizowany jest na działce o numerze ewidencyjnym 1251/3, obręb 0004 Kozienice (powierzchnia działki: 2,85 ha).





[Źródło: <http://kozienicepowiat.geoportal2.pl/>]

Rysunek 1. Lokalizacja Inwestycji na terenie Kozienic



[Źródło: <http://kozienicepowiat.geoportal2.pl/>]

Rysunek 2. Widok Szczegółu "A" przedstawionego na Rysunek 1

### 1.3.3. Uwarunkowania klimatyczne

Tabela 1. Warunki klimatyczne dla przedmiotowej inwestycji:

• Średnioroczna temperatura powietrza:	7,6 – 7,8°C
• Zakres średniomiesięcznych temperatur powietrza:	2,2 – 17,6°C
• Roczna suma opadów:	560-580 mm

### 1.3.4. Uwarunkowania sejsmiczne

Zgodnie z art. 6, pkt. 15, ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze, z późn.zm., inwestycja znajduje się poza terenem górniczym i nie jest objęty oddziaływaniami sejsmicznymi.

### 1.3.5. Uwarunkowania geotechniczne, geologiczne i hydrogeologiczne

Zamawiający nie posiada szczegółowych informacji na temat uwarunkowań geotechnicznych, geologicznych i hydrogeologicznych. Wykonawca wykona wszelkie niezbędne badania gruntu (geotechniczne, geologiczne, hydrogeologiczne), które będą stanowiły podstawę do prac projektowych oraz będą konieczne do uzyskania wymaganych decyzji administracyjnych. Na wniosek Wykonawcy, Zamawiający udostępni teren przewidziany pod Inwestycję w celu przeprowadzenia badań gruntu.

### 1.3.6. Opis stanu istniejącego Ciepłowni

Kozienicka Gospodarka Komunalna w ramach działalności ciepłowniczej zajmuje się wytwarzaniem, przesyłaniem i dystrybucją ciepła. Obszarem działalności jest miasto Kozienice.

#### 1.3.6.1. Opis ogólny istniejącej Ciepłowni

Ciepłownia - Zakład Energetyki Ciepłej KGK Kozienice mieści się przy ul. Głowaczowskiej 39 w Kozienicach. Zakład produkuje energię ciepłą powstałą ze spalania paliw (aktualnie z miału węglowego) na potrzeby centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej.

Ciepłownia posiada 5 kotłów rusztowych węglowych, wodnych:

- 3 kotły typu WLM-5
- 2 kotły WR-10

o łącznej mocy cieplnej wprowadzonej w paliwie 45,429 MW (moce każdego z kotłów pokazano w Tabeli 2 w punkcie 1.3.7.1). Praca kotłowni odbywa się w systemie całodobowym, w zależności od potrzeb pracować może różna ilość kotłów – w sezonie grzewczym przewidywana jest praca maksymalnie 4 kotłów, w sezonie letnim 1-2 kotłów. Kotły wraz z instalacjami towarzyszącymi (instalacja odpylania, instalacja odzūżlania, instalacja odprowadzania spalin, instalacje elektryczne i AKPiA) zostały w ostatnich latach zmodernizowane. Kotły posiadają dwustopniowy układ odpylania spalin, a spaliny odprowadzane są stalowym kominem o wysokości 60 m i średnicy wylotowej 1,45 m.



### 1.3.6.2. Obecny stan zagospodarowania tereny

Ciepłownia (Zakładu Energetyki Ciepłej KGK Kozienice) zlokalizowana jest przy ul. Głowaczowskiej 39 w Kozienicach na terenie działki o numerze ewidencyjnym 1251/3 obręb geodezyjny 0004 Kozienice.



Legenda:

 – ZEC KGK Kozienice

[Źródło: [www.geoportal.gov.pl](http://www.geoportal.gov.pl)]

Rysunek 3. Lokalizacja Zakładu Energetyki Ciepłej KGK Kozienice



[Źródło: [www.geoportal.gov.pl](http://www.geoportal.gov.pl)]

Rysunek 4. Obszar działki o numerze ewidencyjnym 1251/3 obręb geodezyjny 0004 Kozienice

Na terenie działki znajdują się zabudowania Zakładu Energetyki Ciepłej. Działka charakteryzuje się prostokątnym kształtem. Główne obiekty Ciepłowni wraz z halą kotłów znajdują się w centralnej części działki. Budynek socjalno – biurowy znajduje się przy zachodniej granicy działki w środkowej jej części.

Ponadto na terenie ciepłowni znajduje się skład opału, zajmujący wschodnią część działki na całej jej szerokości od północnej do południowej granicy działki oraz skład popiołu, który usytuowany jest w południowej części działki.

Nawęglanie istniejących kotłów odbywa za pośrednictwem istniejącego taśmociągu (podajnika) zabudowanego na galerii wchodzącej do budynku hali kotłów przez wschodnią, szczytową ścianę budynku.

Wjazdy na teren ciepłowni znajdują od strony północnej i zachodniej działki o numerze ewidencyjnym 1251/3:

- z drogi dojazdowej – ul. Jana Pawła II. (wjazd główny na teren Zakładu Energetyki Ciepłej i skład żużla),
- z drogi dojazdowej – ul. Stefana Żeromskiego. (wjazdy bezpośrednio na tereny składów opału i popiołu),
- z drogi pożarowej wraz z bramą – ul. Głowaczowska (wjazdy bezpośrednio na teren obecnego składu opału).

Na terenie ciepłowni znajduje się wewnętrzny układ drogowy, zapewniający dojazd na istniejący plac składu węgla od strony północnej. Wewnętrzna droga dojazdowa znajduje się po stronie północnej budynku socjalno-biurowego i budynków ciepłowni wraz z halą kotłów.

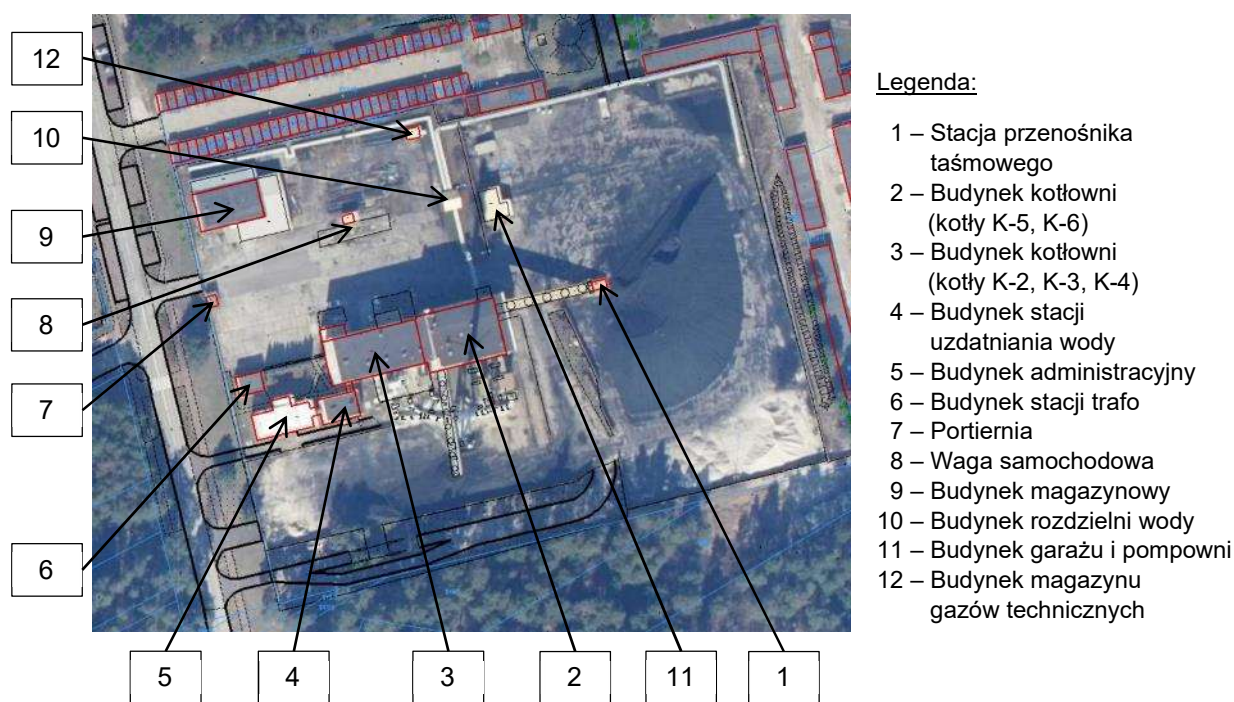
Na obszarze działki o numerze ewidencyjnym 1251/3 obręb geodezyjny 0004 Kozienice, znajdują się następujące budynki/obiekty:

- Budynek administracyjny – pow. zabudowy ok. 75 m<sup>2</sup>,
- Budynek kotłowni – pow. zabudowy ok. 960 m<sup>2</sup>,
- Portiernia – pow. zabudowy ok. 10 m<sup>2</sup>,
- Budynek wagi samochodowej – pow. zabudowy ok. 10 m<sup>2</sup>,
- Budynek stacji uzdatniania wody – pow. zabudowy ok. 100 m<sup>2</sup>,
- Budynek stacji trafo – pow. zabudowy ok. ok. 55 m<sup>2</sup>,
- Budynek magazynowy – pow. zabudowy ok. 260 m<sup>2</sup>,
- Budynek rozdzielni wody – pow. zabudowy ok. 25 m<sup>2</sup>,
- Budynek garażu i pompowni – pow. zabudowy ok. 65 m<sup>2</sup>,
- Budynek magazynu gazów technicznych – pow. zabudowy ok. 12 m<sup>2</sup>.

Na terenie ciepłowni znajdują się:

- układ nawęglania, w którego skład wchodzi:
  - Plac składowania węgla,
  - Urządzenia transportowe – przenośnik taśmowy,
  - Zasobniki przykotłowe,
  - Urządzenia do obsługi składu węgla (spycharka gąsienicowa TD 15E 123 kW),
  - Drogi dojazdowe,
- układ odżużlania składający się z:
  - Placu składowego żużla,
  - Odżuźlaczy zgrzeblowych,
  - Przenośników taśmowych.
- oraz układ odpylania spalin, którego główne elementy stanowi zespół filtrów.
- droga pożarowa dostępną jest od ul. Głowaczowskiej.

Obecnie teren objęty planowaną Inwestycją jest utwardzony. Z placu nie ma odprowadzenia wód opadowych do kanalizacji deszczowej. Wody opadowe mają ujście do rowu melioracyjnego, a częściowo pozostają na placu. Najbliższe możliwe wpięcie w istniejącą kanalizację deszczową jest do zrealizowania na ul. Głowaczowskiej.



[Źródło: Opracowanie własne KAPE na podstawie: [www.geoportal.gov.pl](http://www.geoportal.gov.pl)]

Rysunek 5. Budynki i obiekty zlokalizowane na terenie Ciepłowni

Sąsiedztwo działki o numerze ewidencyjnym 1251/3 obręb geodezyjny 0004 Kozienice i zlokalizowanej na działce ciepłowni stanowią:

- od północy – zespoły garaży, tereny zielone i droga, dalej (ok. 90 i 130 m od granic działki) zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna,
- od wschodu – zespoły garaży, tereny zielone,
- od południa – tereny zielone, dalej cmentarz,
- od zachodu – droga, tereny kultu religijnego (Kościół Rzymskokatolicki pw. św. Rodziny), dalej (ok. 100 m od granic działki) zabudowa mieszkaniowa zamieszkania zbiorowego oraz dalej (ok. 160 m od granic działki) zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna.

### 1.3.6.3. Opis istniejącego przyłącza elektrycznego

Aktualnie ciepłownia zasilana jest z dwóch przyłączy 400 VAC:

- Przyłącze A:
  - moc zainstalowana  $P_i=440,5$  kW,
  - moc umowna w zależności od miesiąca letnie/zimowe od 83 kW do 160 kW
- Przyłącze B:
  - moc zainstalowana  $P_i=507,4$  kW,
  - moc umowna w zależności od miesiąca letnie/zimowe od 100 kW do 160 kW

Przyłącza zasilane są z transformatorów 400 kVA ze stacji transformatorowej zlokalizowanej na terenie ciepłowni.

Pomiar energii elektrycznej dla każdego z przyłączy niezależnie, zrealizowany jest jako półpośredni i zlokalizowany jest w pomieszczeniu rozdzielni głównej ciepłowni.

Istniejąca rozdzielnica główna RGNN zbudowana jest jako dwusekcyjna ze sprzęgłem pomiędzy obydwoma sekcjami. Zasilanie sekcji A RGNN wykonane jest z przyłącza A, oraz sekcja B zasilania jest z przyłącza B. Dodatkowo pole sprzęgłowe wyposażone jest w zasilanie z agregatu prądotwórczego 200 kVA/160 kW z układem SZR. Rozwiązanie układu SZR pozwala zasilić z agregatu jedną lub obydwie sekcje RGNN.

### 1.3.7. Technologia

#### 1.3.7.1. Istniejące źródła ciepła

Aktualnie, na wyposażeniu Kotłowni Rejonowej znajduje się 5 kotłów rusztowych węglowych wodnych zasilanych miałem węglowym: 3 kotły typu WLM-5 oraz 2 kotły WR-10. Kotły zasilają przez cały rok Miejską Sieć Ciepłowniczą dostarczającą ciepło na potrzeby c.w.u oraz c.o. Kotły zlokalizowane są w hali kotłów Kotłowni Rejonowej. Wybrane dane techniczne kotłów węglowych podano w tabeli poniżej.

Tabela 2. Dane techniczne kotłów węglowych w Kotłowni Rejonowej

L.p.	Parametr	Jedn.	K-2	K-3	K-4	K-5	K-6
1	Typ kotła	-	WLM-5	WLM-5	WLM-5	WR-10	WR-10
2	Rok produkcji		1971	1971	1971	1978	1978
3	Lata modernizacji		-	2017	2015	2016	2013
4	Paliwo		Miał węglowy				
5	Moc cieplna znamionowa	MW <sub>t</sub>	5,814	3,500	5,814	11,628	11,628
6	Moc wprowadzona w paliwie	MW <sub>t</sub>	7,752	4,070	6,721	13,443	13,443
7	Ciśnienie ruchowe	MPa		0,64 / 0,66	0,63 / 0,68	0,65 / 0,71	0,68 / 0,70
8	Ciśnienie obliczeniowe	MPa	1	1	1	1	1
9	Powierzchnia ogrzewalna	m <sup>2</sup>	409	312,4	483,4	717	717
10	Temperatura wody wylotowej	°C	120	138	135	138	138
11	Temperatura wody powrotnej	°C	70	70	70	70	70
12	Pojemność wodna kotła	m <sup>3</sup>	2,037	3,26	4,32	5,35	5,35
13	Średni przepływ wody	m <sup>3</sup> /h	67	43/52	74	130	130
14	Temperatura spalin za kotem	°C	200	200	200	200	200
15	Wentylator podmuchu	m <sup>3</sup> /h	12000	12000	12000	18000	18000
16	Skuteczności odpylania	mg/Nm <sup>3</sup>	<100	<100	<100	<100	<100
17	Sprawność	%	75,0	86,0	86,5	86,5	86,5



Kotły węglowe na terenie ciepłowni rejonowej wyposażone są w następujące układy pomocnicze:

- układ podawania paliwa,
- ruszt mechaniczny,
- wentylator powietrza podmuchowego,
- kanały powietrza, klapy regulacyjne przy strefach rusztowych,
- instalacja powietrza wtórnego,
- kanały spalin,
- dwustopniowy układ odpylania połączony szeregowo,
- wentylator wyciągowy
- aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka.

Obecne nastawy istniejących kotłów węglowych:

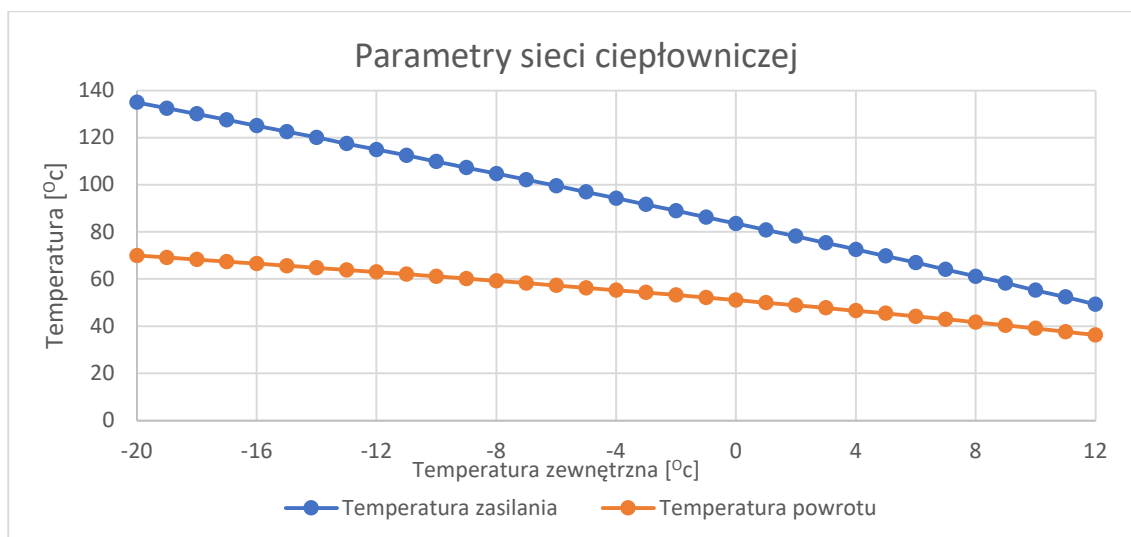
- zawór bezpieczeństwa 10 bar,
- maksymalna temperatura na wylocie z kotłów węglowych 138°C.

Schemat technologiczny Ciepłowni: - załącznik nr 3 wg punktu 6. niniejszego PFU.

### 1.3.7.2. Miejski System Ciepłowniczy

Kotłownia Rejonowa zasila sieć ciepłowniczą wysokoparametrową o łącznej długości 22,15 km, z czego 14,37 km to sieć preizolowana i 7,78 km to sieć która jest wykonana w tradycyjnej technologii – kanałowej: rury stalowe izolowane wełną mineralną w płaszczu gipsowym i papie izolacyjnej, która podlega sukcesywnej modernizacji. Pojemność instalacji sieci Miejskiego Systemu Ciepłowniczego (zład): 771 m<sup>3</sup>.

Poniżej podano parametry nośnika ciepła sieci ciepłowniczej w zależności od temperatury zewnętrznej. Wykres opracowano na podstawie załącznik nr 4 wg punktu 6. niniejszego PFU – Tabela temperatur dla sieci wysokich parametrów miasta Kozienice.



Rysunek 6. Wykres regulacyjny temperatur wody sieciowej w Miejskim Systemie Ciepłowniczym w Kozienicach

Dla temperatury obliczeniowej dla miasta Kozienice (-20°C) parametry wody sieciowej wynoszą: 135/70°C (temperatura na zasilaniu sieci/temperatura na powrocie z sieci). Średnia długość sezonu grzewczego wynosi 240 dni.

Dystrybucja ciepła odbywa się za pomocą węzłów cieplnych stanowiących zarówno własność KGK Sp. z o.o. jak i odbiorców. Własnością KGK Sp. z o.o. są 63 węzły indywidualne i 13 węzłów grupowych. Szczegółowe dane dotyczące węzłów cieplnych przedstawia poniższa tabela.

Tabela 3. Węzły ciepne KGK Kozienice

Własność węzła	Rodzaj węzła, ilość [szt.]				Ogółem [szt.]
	kompaktowe	jadowe	przeciw prądowe	hydroelewatorowe	
Własność KGK	72	3	1	-	76
Własność odbiorcy	61	46	21	2	130
Razem:	133	49	22	2	206

Obecna temperatura wody powrotnej z sieci od 45 do 70 °C.

Parametry hydrauliczne Miejskiego Systemu Ciepłowniczego przedstawiono poniżej:

Tabela 4. Dane hydrauliczne Miejskiego Systemu Ciepłowniczego w Kozienicach (dane z okresu lipiec 2021 do czerwiec 2022)

Miesiąc	Średni przepływ	Maksymalny przepływ	Średnie ciśnienie	Średnie ciśnienie	Różnica ciśnień	Temperatura wody na wyjściu do sieci ciepł.	Temperatura wody na powrocie z sieci ciepł.
			do sieci	z sieci			
	[m <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /h]	[bar]	[bar]		[°C]	[°C]
2021 - Lipiec	195,77	205,56	6,3	3,8	2,5	56,9	52,8
2021 - Sierpień	197,81	205,46	6,3	3,8	2,5	56,7	52,3
2021 - Wrzesień	227,79	310,99	6,3	3,8	2,5	61,3	50,0
2021 - Październik	287,13	373,90	6,4	3,9	2,5	68,3	48,1
2021 - Listopad	340,66	383,48	6,4	3,9	2,5	71,5	49,2
2021 - Grudzień	373,08	406,53	6,3	3,8	2,5	82,1	54,0
2022 - Styczeń	379,71	416,82	6,4	3,9	2,5	78,5	52,5
2022 - Luty	374,51	408,26	6,4	3,9	2,5	73,4	50,4
2022 - Marzec	336,99	383,58	6,4	3,9	2,5	75,9	51,5
2022 - Kwiecień	292,84	412,75	6,4	3,9	2,5	69,5	48,1
2022 - Maj	204,03	235,53	6,4	3,9	2,5	58,9	50,7
2022 - Czerwiec	201,68	210,04	6,4	3,9	2,5	56,6	52,0

**1.3.7.3. Prognoza zmian zapotrzebowania na ciepło**

Poniżej przedstawiono tabelkę ilustrującą prognozowane przyszłe zapotrzebowanie na ciepło w postaci prognozy wyprodukowanego ciepła oraz mocy zamówionej w najbliższych kilku latach.

Tabela 5. Prognoza przyszłego zapotrzebowania na ciepło w KGK Kozienice

Rok	Liczba odbiorców	Zamówiona moc cieplna	Sprzedaż ciepła
		[MW <sub>t</sub> ]	[GJ]
2020	208	27,30	174 540,90
2021	204	27,09	190 000,00
2022	205	27,24	190 000,00
2023	207	27,62	191 000,00
2024	209	28,10	192 000,00

Według KGK Kozienice zapotrzebowanie na ciepło nie zmieni się istotnie w przyszłości. Planowane jest przyłączenie kilku nowych odbiorców. Jednocześnie w najbliższych latach planowana jest termomodernizacja istniejących budynków.

**1.3.7.4. Stacja Uzdatnia Wody (SUW)**

Stacja uzdatniania wody uzdatnia wodę sieciową na potrzeby uzupełniania wody sieciowej i technologicznej Kotłowni Rejonowej.

Główne elementy / urządzenia istniejącej Stacji Uzdatniania Wody zostały wyspecyfikowane w poniższej tabeli:

Tabela 6. Specyfikacja głównych elementów SUW

L.p.	Symbol	Opis	Typ
1	T-02	Zbiornik wody uzdatnionej V=10 m <sup>3</sup>	
2	AB-01	Absorber CO <sub>2</sub>	
3	P-02	Pompa przemysłowa	CRNE 10-4
4	P-01	Pompa wysokociśnieniowa	CRI 10-16
5	C-01	Sprężarka powietrza	SF4 SKID-8 270TM
6	MH-01	Odgazowywacz membranowy	
7	RO-01	Jednostka odwróconej osmozy	B2-24
8	SMP-01, SMP-02	Jednostka zmiękczenia	SMP1202-F
9	T-03, P-03	Stacja dozowania środka alkalizującego V=60 dm <sup>3</sup>	DDC 6-10 AR

L.p.	Symbol	Opis	Typ
10	AC-01	Filtr węglowy	ACH 1801
11	T-01	Zbiornik solanki V=800 dm <sup>3</sup>	Q
12		Szafa AKPiA	

Dane techniczne / parametry istniejącej Stacji Uzdatnia Wody w poniższej tabeli:

Tabela 7. Dane techniczne SUW

Rodzaj oznaczenia	Jednostka	Wartość	Uwagi
Przewodność właściwa w temp. 25°C	μS/cm	<10	Przed korekcją
Odczyn	pH	>8,5	Po korekcji
Twardość ogólna	mval/l	<0,005	
Zasadowość ogólna (Z <sub>og</sub> )	mval/l	< 0,1	Przed korekcją
Tlen rozpuszczony	mg O <sub>2</sub> /l	<0,020	Po odgazowaniu
Zawartość wolnego CO <sub>2</sub>	mg CO <sub>2</sub> /l	< 10	Przed korekcją
Żelazo ogólne	mg/l	< 0,050	
Zawartość jonu amonowego	mg NH <sub>4</sub> /l	<0,50	
Zawiesina ogólna	mg/l	< 1	
Substancje ekstrahujące się rozpuszczalnikami organicznymi (oleje)	mg/l	< 1	
Indeks nadmanganianowy	mg KMnO <sub>4</sub> /l	< 5	

Tab. 1. Wymagania wg PN- 85/C-04601 dla obiegów o uzupełnianiu powyżej 5 m<sup>3</sup>/h

Wydajność Stacji Uzdatniania Wody: 8 m<sup>3</sup>/h.

Stacja Uzdatniania Wody jest po modernizacji, jej stan jest dobry i planowane jest jej wykorzystywanie również na potrzeby nowej Instalacji Kogeneracji.

Stacja Uzdatniania Wody zlokalizowana jest w budynku stacji uzdatniania wody (pozycja nr 4 wg **Rysunek 5** niniejszego PFU). Rozmieszczenie urządzeń przedstawia załącznik nr 5 wg punktu **6.** niniejszego PFU.

### 1.3.8. Branża elektryczna i AKPiA

Rozdzielnice zasilające urządzenia technologiczne dla poszczególnych kotłów zlokalizowano w hali kotłów. Urządzenia technologiczne 400 VAC wyposażone są w skrzynki sterowania lokalnego (remontowego). Na drzwiczkach rozdzielnic (elewacjach) zainstalowano panele operatorskie HMI, oraz łączniki i przyciski umożliwiające przełączanie tryb sterowania urządzeniami (automatyczny - lokalny). Instalacja elektryczna zmodernizowana z zastosowaniem układy automatyki PLC firmy MITSUBISHI ELECTRIC.

Sterowanie instalacją wykonano z wykorzystaniem:

- paneli HMI zlokalizowanych na elewacjach rozdzielnic technologicznych,
- systemu SCADA.



**System nadrzędny SCADA:**

SCADA: AVEVA Plant SCADA (dawniej CitectSCADA) 7.5 Service Pack1, Patch 34 (wersja uruchomiona).

Stacje systemu:

- dwumonitorowa stacja serwer/operatorska w dyspozytorni na poziomie kotłów.
- trzy stacje podglądowe lokalne/WEB na komputerach lokalnych/laptopach.

Liczba zmiennych I/O w licencji: 1500.

Liczba zmiennych I/O zadeklarowanych w systemie: 2122 (dynamiczne liczenie zmiennych wykorzystywanych w zależności od otwartych okien w trybie Runtime).

**Gospodarka Ogólna + RPO:**

PLC1 – Pompownia RPO: MITSUBISHI ELECTRIC MELSEC Q Series.

Sterownik wyposażony w moduł Profibus DP do komunikacji z przetwornicami częstotliwości pomp obiegowych.

PLC2 – Gospodarka Ogólna: MITSUBISHI ELECTRIC MELSEC Q Series.

Ponadto sterowniki PLC1 i PLC2 – Połączone są ze sobą magistralą MITSUBISHI CC-Link – komunikacja pozioma między sterownikami.

HMI1 – Pompownia RPO: MITSUBISHI ELECTRIC GOT1000 12": GT12\*\*-V (640x480).

HMI2 – Gospodarka Ogólna: MITSUBISHI ELECTRIC GOT1000 15": GT16\*\*-X (1024x768).

Licznik główny sieciowy: Kamstrup - komunikacja do systemu SCADA.

Autor oprogramowania: Zakład Przemysłowych Systemów Automatyki Sp. z o.o.

**Kocioł K2:**

PLC1 – Kocioł: MITSUBISHI ELECTRIC MELSEC FX3U Series.

PLC2 – Pompy kotłowe + zawór mieszający RT2: MITSUBISHI ELECTRIC MELSEC L Series.

HMI – Kocioł + pompy kotłowe + zawór mieszający RT2: MITSUBISHI ELECTRIC GOT1000 15": GT16\*\*-X (1024x768)

Autor oprogramowania: ZPSA.

**Kocioł K3:**

PLC: MITSUBISHI ELECTRIC MELSEC Q Series.

HMI: MITSUBISHI ELECTRIC GOT2000 15": GT27\*\*-X (1024x768).

Autor oprogramowania: ZPSA.

**Kocioł K4:**

PLC: MITSUBISHI ELECTRIC MELSEC Q Series.

HMI: MITSUBISHI ELECTRIC GOT1000 15": GT16\*\*-X (1024x768).

Autor oprogramowania: ZPSA.

**Kocioł K5:**

PLC: MITSUBISHI ELECTRIC MELSEC Q Series.

HMI: MITSUBISHI ELECTRIC GOT2000 15": GT27\*\*-X (1024x768).

Autor oprogramowania: ZPSA.

**Kocioł K6:**

PLC: MITSUBISHI ELECTRIC MELSEC Q Series.

HMI: MITSUBISHI ELECTRIC GOT1000 15": GT16\*\*-X (1024x768).

Autor oprogramowania: ZPSA.

**Nawęglanie:**

PLC: MITSUBISHI ELECTRIC MELSEC FX5U Series.

HMI: brak.

Autor oprogramowania: ZPSA.

**EUROWATER – Stacja uzdatniania:**

PLC: Siemens Simatic S7-1200.

HMI: Siemens.

Autor oprogramowania: Eurowater.

**RNN:**

SZR – System zasilania rezerwowego: EATON XV-102-D6-57TVRC-10.

Sekcja1 – monitoring stanów: MOXA ioLogik E1210 – 16Di.

Sekcja2 – monitoring stanów: MOXA ioLogik E1210 – 16Di.

Wyłączniki kompaktowe: 5szt. MITSUBISHI ELECTRIC AE-1000 i AE-1250.

Analizatory parametrów sieci: MITSUBISHI ELECTRIC ME96NSR-MB.

Wykonanie: ZPSA.

**System Sygnalizacji Pożaru:**

W ciepłowni nie ma zainstalowanego systemu SSP.

**System Sygnalizacji Włamania i Napadu:**

W ciepłowni zainstalowana jest instalacja alarmowa obejmująca ochroną istniejące pomieszczenia biurowe. System wykonany na bazie centrali SATEL VERSA 15 z podłączonymi 8-ma czujkami ruchu. Istniejąca instalacja alarmowa powstała 2013 r. obejmuje część budynku biurowego.

**Instalacja monitoringu wizyjnego:**

Obecnie istniejący system monitoringu, który obejmuje również lokalizację kotłowni biomasowej, powstał 2014 r., jest to system analogowy kamery rozmieszczone na słupach oświetleniowych połączone kablem skrętką, podwieszony na linie stalowej.

System CCTV:

Rejestrator 32 kanałowy analogowo-cyfrowy z dwoma dyskami 2Tb, 16 kamer.

### 1.3.9. Konstrukcje budowlane

Instalacja Kogeneracji lokalizowana jest na terenie KG Kozienice, w miejscu istniejącego utwardzonego placu składowania węgla. W obszarze przewidzianym pod zabudowę nie występują konstrukcje budowlane, które będą adaptowane. Istniejące utwardzenie w postaci płyt betonowych przewidziane jest do rozbiórki.

## 1.4. Ogólne właściwości funkcjonalno - użytkowe

### 1.4.1. Charakterystyka wymaganych rozwiązań technologicznych i Użytkowych Przedmiotu zamówienia

#### 1.4.1.1. Wymagania podstawowe

##### 1.4.1.1.1. Ogólne oczekiwania Zamawiającego

Instalacja Kogeneracji będąca przedmiotem Inwestycji będzie dobrana optymalnie, biorąc pod uwagę lokalne warunki w Ciepłowni, w tym m.in.: warunki terenowe, dostępność mediów, wykorzystanie istniejącej infrastruktury.

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 w czasie uruchomienia, normalnego ruchu, planowanych i awaryjnych odstawień, przerw w zasilaniu i remontów. W szczególności Wykonawca zastosuje systemy zabezpieczeń i alarmowe tam, gdzie omyłkowe działanie może powodować zakłócenia normalnej pracy instalacji odpowiednio kotła, turbogeneratora lub całego bloku kogeneracyjnego. Dotyczy to także krótkotrwałego zaniku napięcia zasilania.

Instalacja Kogeneracji będzie zawierały wszystkie niezbędne obiekty budowlane, urządzenia i instalacje, w tym systemy monitoringowo-pomiarowe pozwalające na kompleksowe spełnienie warunków związanych z rozliczaniem: produkcji energii z biomasy (energii cieplnej i elektrycznej), emisji (w tym emisji zanieczyszczeń, emisji związanych z uczestnictwem w ETS). Wykonawca odpowiedzialny będzie za kompleksowe zaprojektowanie, wykonanie, uruchomienie i przekazanie do eksploatacji kompletnej Inwestycji wraz ze wszystkimi niezbędnymi robotami, konstrukcjami, urządzeniami, instalacjami i sieciami towarzyszącymi, przyłączami mediów, komunikacją, odprowadzeniem ścieków oraz wód opadowych i roztopowych.

Wszelkie nowe zbiorniki związane z instalacjami wodnymi (ciepłowniczą, technologiczną, sanitarną), układu ORC zlokalizowane zostaną w całości w budynku Kotłowni Biomasy wyposażonym we wszelkie niezbędne rozwiązania (w tym m.in. urządzenia i instalacje) wymagane praktyką eksploatacyjną i przepisami.

Układ automatycznego załadunku paliwa do kotłów biomasowych oraz magazyn dobowy paliwa (biomasy) zlokalizowane zostaną w całości pod zadaszeniem (w formie wiaty) – zastrzegając tu jednak, że przesypy z ruchomych podłóg na przenośniki jak i przenośniki muszą zostać całkowicie obudowane (odseparowane od otoczenia w sposób uniemożliwiający pylenie do środowiska zewnętrznego).

Na potrzeby Instalacji Kogeneracji zostanie wykorzystany istniejący Układ pompowo-kolektorowy do wyprowadzania mocy do Miejskiego Systemu Ciepłowniczego zlokalizowany w budynku kotłowni - pozycja nr 3 według **Rysunek 5** niniejszego PFU. Rozmieszczenie pomp obiegowych (PO1 – PO6) Miejskiego Systemu Ciepłowniczego w pomieszczeniu pompowni: - załączniki nr 6 i 7 wg punktu **6.** niniejszego PFU.

Brzmienie przedmiotowego punktu nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku zlokalizowania w budynkach wszelkich innych elementów (wyżej nie wymienionych), które wymagać będą zlokalizowania w budynkach ze względów technologicznych lub praktycznych lub względów bezpieczeństwa.

Lokalizacja i architektura Kotłowni Biomasy nie będzie powodować utrudnień w eksploatacji i remontach istniejącego wyposażenia. Przyjęte rozwiązania uwzględnią drogi komunikacyjne związane z istniejącymi i projektowanymi obiektami, w tym w szczególności drogi związane z dostawami dotychczasowych paliw stosowanych w Ciepłowni (w tym węgla do Kotłowni Węglowej) jak również z odbiorem odpadów żużla. Architektura Kotłowni Biomasy winna nawiązywać do istniejących rozwiązań architektonicznych w Ciepłowni.

Rozwiązania technologiczne Instalacji Kogeneracji zapewnią optymalizację pod kątem nakładów inwestycyjnych oraz kosztów eksploatacyjnych i będą dostosowane do modelu pracy Ciepłowni, uwzględniając w szczególności charakterystykę i zakres pracy Miejskiego Systemu Ciepłowniczego.

Jeden z dwóch wodnych kotłów biomasowych będzie podstawowym źródłem ciepła Zakładu (praca całoroczna - około 8000 godzin) i pracować będzie w „podstawie ciepłowniczej” Miejskiego Systemu Ciepłowniczego, oraz będzie wykorzystywany do produkcji energii elektrycznej przy pomocy sprzężonego z nim układu ORC. Energia elektryczna będzie wykorzystywana na potrzeby własne Ciepłowni, w pierwszej kolejności na potrzeby własne Instalacji Kogeneracji, a ewentualna nadwyżka zostanie wyprowadzona do sieci elektroenergetycznej. Rozwiązania techniczne muszą uwzględniać maksymalne użycie energii elektrycznej na potrzeby własne Ciepłowni.

Kocioł biomasowy będący podstawowym źródłem ciepła zapewni odpowiednią elastyczność pracy, w tym możliwość pracy w sezonie letnim (około 120 dni w ciągu roku) w trybie ciągłym z mocą obniżaną do 1,2 MW<sub>t</sub> ( $\pm 0,1$  MW<sub>t</sub>). Energia elektryczna produkowana w agregacie ORC będzie na maksymalnym poziomie możliwym do osiągnięcia przy aktualnym obciążeniu ciepłowni kotła biomasowego.

Drugi kocioł biomasowy wodny będzie pełnił funkcję „kotła szczytowego”. Będzie wykorzystywany w pierwszej kolejności przed kotłami węglowymi istniejącej Ciepłowni.

Kotły biomasowe będą połączone z Miejskim Systemem Ciepłowniczym w układzie równoległym. W okresach, w których zapotrzebowanie na ciepło będzie pokrywane przy wykorzystaniu jednego kotła biomasowego pracującego w „podstawie ciepłowniczej”, drugi kocioł biomasowy pełniący funkcję „kotła szczytowego” traktowany będzie również w tym czasie jako pomocniczy, rezerwowy. W momencie awarii, remontu lub naprawy jednego kotła, jego obowiązki przejmie drugi. Zaleca się możliwość realizacji zamiany ról kotłów („w podstawie” / „szczytowy”) w zdefiniowanym wcześniej interwałach czasowych, co pozwala na równomierną eksploatację obydwu kotłów.

Moc cieplna odebrana z agregatów ORC w skraplaczu kierowana będzie do rurociągu wody powrotnej z Miejskiego Systemu Ciepłowniczego lub w przypadku awaryjnego braku możliwości odbioru ciepła ze skraplacza przez wodę powrotną, oddawane ciepło będzie kierowane do awaryjnej chłodni wentylatorowej.

Instalacja Kogeneracji zapewni produkcję ciepła do Miejskiego Systemu Ciepłowniczego w pełnym zakresie oczekiwanego efektu (tj. w przedziale od 1,2 MW<sub>t</sub> do 8,0 MW<sub>t</sub>), w pełnym przewidywanym zakresie parametrów paliwa (zgodnie z Warunkami Gwarancyjnymi) i przy dochowaniu wymaganego poziomu Sprawności Instalacji Kogeneracji, przy równoczesnym nieprzekraczaniu dopuszczalnych poziomów emisji (zgodnie z punktem nr **2.16.1.** niniejszego PFU - Parametry Gwarantowane). Instalacja Kogeneracji powinna zostać zaprojektowana i wykonana w taki sposób, aby zapewnić poziomy emisji również w okresach rozruchów i wygaszania kotłów biomasowych zgodnie z warunkami odnośnych pozwoleń dla Instalacji Kogeneracji.

Instalacji Kogeneracji zostanie zrealizowana w sposób niewpływający na dyspozycyjność pozostałych istniejących źródeł ciepła w Ciepłowni.

Systemy AKPiA Instalacji Kogeneracji będą systemami działającymi autonomicznie dedykowanymi dla Instalacji Kogeneracji. Wykonawca zapewni wizualizację pracy oraz sterowanie procesami Instalacji

Kogeneracji, urządzeniami pomocniczymi ze stacji dyspozytorskiej w centralnej sterowni ciepłowni. Wykonawca, w ramach Przedmiotu Zamówienia jako element Instalacji Kogeneracji, rozbuduje centralną sterownię Ciepłowni w sposób umożliwiający prowadzenie nadzoru i sterowania pracą Instalacji Kogeneracji z poziomu centralnej sterowni Ciepłowni.

Istniejącą wizualizację SCADA należy przenieść na nowy komputer. Wizualizację należy rozbudować o nowe ekrany. Przy rozbudowie systemu zwiększyć licencję do np. 5000 I/O i podnieść wersję systemu do najnowszej, dostosowanej do najnowszych systemów operacyjnych Windows. Dodatkowo Wykonawca zapewni integrację systemów (istniejącego i projektowanego Instalacji Kogeneracji).

Właściwości funkcjonalno-użytkowe przedmiotowej Instalacji Kogeneracji zapewniać muszą osiągnięcie podstawowych parametrów przedsięwzięcia scharakteryzowanych ogólnie w PFU oraz (w szczególności) Parametrów Gwarantowanych opisanych punkcie: **2.16.1.** niniejszego PFU.

Wszystkie elementy opisane w niniejszym rozdziale PFU są obowiązkowymi elementami Inwestycji i ich zaprojektowanie oraz wykonanie wchodzi w zakres Przedmiotu Zamówienia.

Wszystkie elementy Inwestycji dostarczane / wykonywane w ramach Przedmiotu Zamówienia muszą to być Fabrycznie Nowe Urządzenia.

#### **1.4.1.1.2. Ogólna konfiguracja Instalacji Kogeneracji**

Konfiguracja techniczno-technologiczna Instalacji Kogeneracji zostanie w całości zaprojektowana i wykonana przez Wykonawcę, w taki sposób, aby zagwarantować efektywne energetycznie spalanie przewidywanego paliwa biomasowego i osiągnięcie spełnienia warunków Efektywnego Systemu

Obligatoryjnymi urządzeniami, węzłami technologicznymi, obiektami i systemami wymaganymi do zastosowania w ramach Instalacji Kogeneracji są wszystkie urządzenia, węzły technologiczne, obiekty i systemy, których celowość zastosowania wynika z całości PFU.

Instalacja każdego kotła biomasowego wyposażona zostanie w nowy indywidualny komin jednoprzewodowy – przewidziany wyłącznie do odprowadzania spalin z danego kotła biomasowego.

Ciepło produkowana w Instalacji Kogeneracji kierowana będzie nośnikiem ciepła (wodą ciepłowniczą) do Miejskiego Systemu Ciepłowniczego – Wykonawca zaprojektuje i wykona układ pompowo - kolektorowy do wyprowadzania mocy z Instalacji Kogeneracji do Miejskiego Systemu Ciepłowniczego. Włączenie do Miejskiego Systemu ciepłowniczego zaleca się zrealizować zgodnie z punktem nr **1.4.2.3.** niniejszego PFU.

Transport paliw, odpadów i materiałów powstających w wyniku spalania biomasy w Instalacji Kogeneracji pomiędzy poszczególnymi urządzeniami i systemami Instalacji Kogeneracji, począwszy od ruchomych podłóg, a skończywszy na kominach (spaliny) oraz kontenerach na odpady poprocesowe (stałe pozostałości po spalaniu – popioły i pyły kotłowe, pozostałości z oczyszczania spalin), odbywać się musi w sposób w pełni zautomatyzowany przy wykorzystaniu specjalistycznych systemów wchodzących w zakres Instalacji Kogeneracji. Uproszczony schemat technologiczny Kotłowni Biomasowej - załącznik nr 2 wg punktu **6.** niniejszego PFU

Wykonawca uwzględni, że paliwo (biomasa) przewidywana do spalania w Instalacji Kogeneracji dostarczana będzie drogami kołowymi, pojazdami ciężarowymi (w tym zestawami) o dopuszczalnych wymiarach pojazdów uzgodnionych z Zamawiającym. Paliwo (biomasa) dowożone będzie wyżej wymienionymi środkami transportowymi do magazynu otwartego (według punktu **1.4.3.4.** niniejszego PFU).

Transport paliwa (biomasy) pomiędzy magazynem otwartym, a układem automatycznego załadunku paliwa do kotłów biomasowych (zadaszony magazyn przykotłowy - według punktu **1.4.3.4.** niniejszego PFU) prowadzony będzie przy pomocy spycharki gąsienicowej.

Dostarczane paliwo (biomasa) nie będzie w żaden sposób dodatkowo przetwarzane na terenie Instalacji Kogeneracji przed spalaniem (w tym nie będą dokonywane dodatkowe operacje rozdrabniania, przesiewania, etc.). Wyjątkiem od powyższej zasady będzie automatyczna separacja metali z paliwa dokonywana na separatorach metali w ciągach technologicznych wymaganych w ramach Instalacji Kogeneracji.

Plan sytuacyjny obejmujący Instalacje Kogeneracji przedstawia: załącznik nr 1 wg punktu 6. niniejszego PFU

#### **1.4.1.1.3. Rozwiązania materiałowe i konstrukcyjne Instalacji Kogeneracji**

Przyjęte rozwiązania materiałowe Kotłowni Biomasy będą uwzględniać planowane warunki pracy, a w szczególności oddziaływanie chemiczne, erozję i temperatury substancji (w tym gazów) i czynnika roboczego w poszczególnych urządzeniach oraz ich strefach.

Instalacji Kogeneracji będzie dostosowana do pracy zarówno w okresie letnim (poza sezonem grzewczym), jak i zimowym (w sezonie grzewczym), w całym możliwym zakresie warunków klimatycznych (w tym temperatur otoczenia oraz związanym z tym zapotrzebowaniem na ciepło) i będzie zabezpieczona przed zamarzaniem w czasie pracy i postoju.

Zważywszy na charakterystykę paliwa oraz doświadczenia eksploatacyjne, Zamawiający wyklucza dopuszczenie możliwości zastosowania wszelkich rozwiązań technologicznych innych niż spalanie w technologii rusztowej. Wymaganiem Zamawiającego jest, że maksymalne jednostkowe obciążenie cieplne rusztu nie może przekroczyć wartości 550 kW/m<sup>2</sup>.

#### **1.4.1.1.4. Wpływ na środowisko**

Instalacja musi zapewniać standardy emisyjne określone w Rozporządzeniu Ministra Klimatu z dnia 24 września 2020 r. (Dz.U.2020 poz.1860) w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów. Ponadto wielkość emisji w warunkach umownych (temperatura 273K, ciśnienie 101,3 kPa, gazy suche) oraz przy zastosowaniu paliwa referencyjnego lub operacyjnego (opisanego w punkcie 2.20. niniejszego PFU) nie może być wyższa od wartości określonych w punkcie 2.16.1. niniejszego PFU.

#### **1.4.1.1.5. Pozostałe wymagania podstawowe dotyczące Instalacji Kogeneracji**

Kolorystyka zastosowana dla Kotłowni Biomasy winna być zgodna z aktualną kolorystyką Ciepłowni i na etapie projektowania winna zostać uzgodniona z Zamawiającym.

#### **1.4.1.2. Koncepcja ogólna Kotłowni Biomasy**

Zadaniem Kotłowni Biomasy, będzie pokrycie zapotrzebowania na ciepło w Miejskim Systemie Ciepłowniczym w Kozienicach. Instalacja Biomasaowa powinna się charakteryzować wysoką sprawnością produkcji ciepła i energii elektrycznej z zachowaniem standardów ochrony środowiska, określonych przez właściwe przepisy prawa. Technologię Instalacji Kogeneracji należy oprzeć na sprawdzonych najnowocześniejszych rozwiązaniach technicznych. W budynku Kotłowni Biomasy zostaną zlokalizowane nowo projektowane kotły opalane biomasą wraz ze wszystkimi niezbędnymi instalacjami pomocniczymi oraz agregaty ORC. Ponadto, budynek kotłowni zostanie wyposażony we wszystkie potrzebne instalacje sanitarne jak również pompy obiegowe, sprężarki, wymienniki ciepła, odmulacze i inne wymagane niewymienione urządzenia wymagane do poprawnej pracy układu.

Zamawiający wymaga, aby kotły biomasowe i agregaty ORC (będące przedmiotem Inwestycji) posiadały znak CE zgodnie z PED 97/23/EC (Dyrektywa EU odnosząca się do urządzeń ciśnieniowych). Kotły biomasowe muszą zostać zaprojektowane, wykonane oraz posiadać atest zgodnie z PED 97/23/EC moduły G lub B+F. Energia cieplna wytworzona w kotłach biomasowych będzie oddawana do



sieci ciepłowniczej wysokoparametrowej 135/70°C i ciśnieniu dyspozycyjnemu poniżej 0,70 MPa. Kotłownia Biomasowa zostanie wpięta w rurociąg zasilający i powrotny Miejskiego Systemu Ciepłowniczego. Dokładny opis wyprowadzenia ciepła z Kotłowni Biomasowej został opisany w punkcie **1.4.2.3.** niniejszego PFU.

W Kotłowni Biomasowej zostaną przewidziane pomieszczenie socjalne (przeznaczonych na pobyt personelu, powyżej 2 h).

#### **1.4.1.3. Założenia eksploatacyjne Instalacji Kogeneracji**

Praca Instalacji Kogeneracji będzie zautomatyzowana, tak aby zminimalizować ilość personelu potrzebnego do obsługi urządzeń. Podstawowe sterowanie pracą instalacji będzie realizowane za pomocą szaf sterowniczych urządzeń zlokalizowanych w Kotłowni Biomasowej. Możliwe będzie również zbiorcze sterowanie pracą urządzeń z poziomu nowej stacji operatorskiej lokalizowanej w istniejącej dyspozytorii. Praca Instalacji Biomasowej będzie przystosowana do samodzielnej produkcji energii cieplnej na potrzeby Miejskiego Systemu Ciepłowniczego miasta Kozienice oraz do współpracy z Kotłownią Rejonową. Instalacja Biomasowa będzie również produkowała energię elektryczną na potrzeby własne oraz na potrzeby istniejących pomp obiegowych (P01 – P06), istniejących pomp stabilizacji i uzupełnień, istniejącej Stacji Uzdatniania Wody. Należy przewidzieć możliwość i sposób zasilania istniejących pomp obiegowych (P01 – P06), pomp stabilizacji i uzupełnień, Stacji Uzdatniania Wody w przypadku współpracy łącznie lub zamiennie z Kotłownią Biomasową oraz Ciepłownią (istniejący układ zasilania).

Instalacja Biomasowa będzie zdolna do pracy w zakresie obciążeń przedstawionych w punkcie **2.16.1.** niniejszego PFU – Parametry Gwarantowane. Instalacja Biomasowa będzie osiągała wydajności, zgodnie z opisanymi Parametrami Gwarantowanymi Grupy B.

Wykonawca wyposaży Kotłownię Biomasową, w agregat prądotwórczy, który będzie uruchamiany automatycznie w sytuacji awaryjnej np. zaniku napięcia w sieci elektroenergetycznej. Agregat zapewni zasilanie wszystkich niezbędnych urządzeń technologicznych i umożliwi bezpieczne wyłączenie kotłowni. Zasilanie z agregatu prądotwórczego powinno obejmować:

- Urządzenia Instalacji Kogeneracji,
- Istniejące pompy obiegowe (P01 - P06) Miejskiego Systemu Ciepłowniczego, istniejących pompy stabilizacji uzupełnień oraz istniejącej Stacji Uzdatniania Wody.

Wykonawca ustali na etapie projektowania zakres urządzeń podlegających zasilaniu awaryjnemu i odpowiednio dobierze moc agregatu prądotwórczego.

#### **1.4.2. Powiązania z istniejącymi obiektami Ciepłowni**

W celu zapewnienia funkcjonalności, Instalacja Kogeneracji winna zostać powiązana z następującymi istniejącymi obiektami Ciepłowni:

- układem pompowo-kolektorowym do wyprowadzania ciepła,
- budynkami Ciepłowni (uwzględniając tu m.in., iż zaplecze sanitarno-socjalne, szatnie, centralną sterownię, zlokalizowane są w budynku Kotłowni Rejonowej) – oczekiwane połączenie komunikacyjne piesze pomiędzy Kotłownią Biomasową a budynkiem Kotłowni Rejonowej,
- układem wizualizacji i sterowania (AKPiA) Ciepłowni,
- instalacją elektroenergetyczną zasilającą istniejący układ pompowo-kolektorowy do wyprowadzania ciepła tak, żeby w układzie podstawowym zasilania istniejący układ pompowy zasilany był z rozdzielnic głównej kotłów biomasowych, a w sytuacji awaryjnej lub remontu kotłów biomasowych zasilany był z istniejącej rozdzielni głównej RGNN,
- sieciami / instalacjami wodociągowymi i kanalizacyjnymi na terenie Ciepłowni,
- ciągami komunikacyjnymi komunikacji kołowej na terenie Ciepłowni.

W celu realizacji powyższego należy uwzględnić warunki rozpoznane przez Wykonawcę przed złożeniem oferty (wizji lokalna na terenie Ciepłowni), a następnie szczegółowo doprecyzowane i uzgodnione z Zamawiającym na etapie projektowania.

Zaprojektowanie i wykonanie niezbędnych połączeń Instalacji Kogeneracji z wyżej wymienionymi obiektami Ciepłowni znajduje się w zakresie obowiązków Wykonawcy i wszelkie koszty związane ze zrealizowaniem tych połączeń (w tym również niezbędne do wykonania roboty poza Terenem Ciepłowni) Wykonawca musi uwzględnić kalkulując cenę oferty.

Wykonawca zobowiązany będzie do zaprojektowania i wykonania Kotłowni Biomasy w taki sposób, aby nie kolidowała z drogami komunikacyjnymi i zabudową istniejącymi poza terenem Ciepłowni, a zagospodarowanie terenu Kotłowni Biomasy winno uwzględniać funkcjonowanie istniejących i planowanych obiektów w Ciepłowni.

#### 1.4.2.1. Sterownia

Wymaga się, żeby obsługa Instalacji Kogeneracji realizowana była w istniejącej centralnej sterowni Kotłowni Rejonowej (budynek /pozycja nr 2 według **Rysunek 5** niniejszego PFU). Zrealizowane to zostanie poprzez wymianę istniejącej stacji operatorskiej z wizualizacją pracy na nową dwumonitorową z wizualizacją istniejących instalacji oraz nowej Instalacji Kogeneracji.

W istniejącej centralnej sterowni Kotłowni Rejonowej znajdować się będą stacje robocze dwóch odrębnych systemów sterowania.

Zamawiający wymaga w ramach przedsięwzięcia połączenie obu systemów automatyki na poziomie jednej stacji operatorskiej.

Sterownia zapewni integrację wszystkich instalacji, a w szczególności:

- Instalacji Kogeneracji,
- Kotłowni Rejonowej z kotłami węglowymi,
- Układu pompowo – kolektorowego wyprowadzenia mocy z Ciepłowni do Miejskiego Systemu Ciepłowniczego,
- Stacji Uzdadniania Wody.

#### 1.4.2.2. Stacja Uzdadniania Wody (SUW)

Wymaga się, żeby obsługa Instalacji Kogeneracji proces przygotowania i pozyskiwania wody do celów technologicznych instalacji Kotłowni Biomasy realizowany był za pośrednictwem istniejącej Stacji Uzdadniania Wody opisanej w punkcie **1.3.7.4.** niniejszego PFU.

#### 1.4.2.3. Układ pompowo – kolektorowy, wyprowadzenie ciepła

Wykonawca zrealizuje kompletny układ wyprowadzenia ciepła z Kotłowni Biomasy z wykorzystaniem rurociągów wody sieciowej, wymienników ciepła i kolektorów. Główne kolektory zasilający i powrotny nowej Kotłowni Biomasy będą znajdowały się wewnątrz budynku. Kolektory oraz ich połączenie z Miejskim Systemem Ciepłowniczym zostaną zaprojektowane na odprowadzenie łącznie 8 MW<sub>t</sub> energii cieplnej.

Układ wyprowadzenia ciepła z Kotłowni Biomasy zostanie połączony z Miejskim Systemem Ciepłowniczym. Zamawiający zakłada wykorzystanie istniejących pomp obiegowych (PO1 - PO6) i przemienników częstotliwości, istniejących pomp stabilizacji i uzupełnień, jeżeli na etapie wielobranżowej koncepcji technicznej Wykonawca nie przedstawi innych rozwiązań lub okoliczności, które będą powodowały konieczność modernizacji / rozbudowy układu pomp obiegowych. Zamawiający wymaga by w ramach projektowania Wykonawca dokonał weryfikacji oraz ewentualnego dopasowania do nowych warunków pracy.

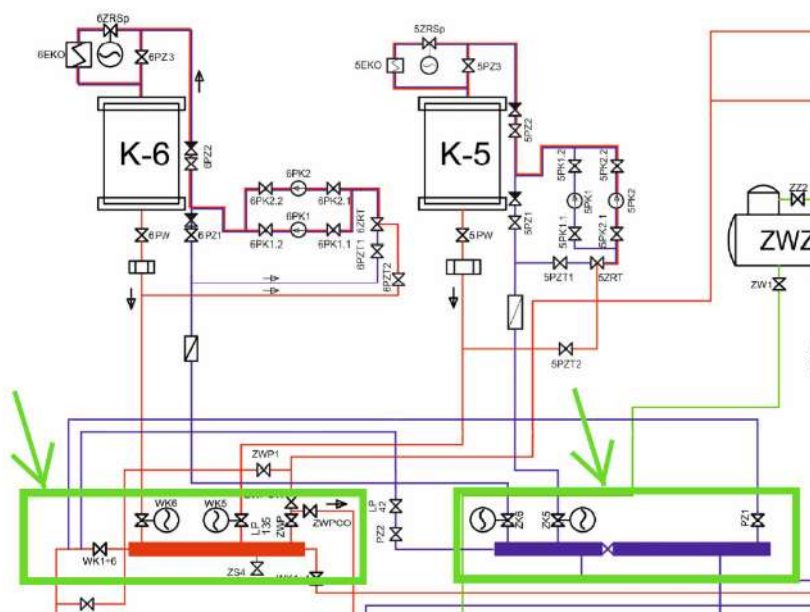
Stosownie do przeprowadzonych obliczeń Wykonawca dokona rewizji średnicy istniejących rurociągów w miejscu wykonania nowoprojektowanego przyłącza ciepłowniczego (włączenie Instalacji Kogeneracji do istniejącego Miejskiego Systemu Ciepłowniczego). Wykonawca przeprowadzi obliczenia celem zapewnienia zrównoważenia hydraulicznego włączanych kotła biomasowego do istniejącej sieci ciepłowniczej. Wykonawca wyposaży rurociągi w kompletny układ odwodnień i odpowietrzeń.

Przewidzieć możliwość pracy kotłów biomasowych bez pracy układów ORC i zasilania elektrycznego kotłów biomasowych w tym przypadku.

W Kotłowni Biomasowej należy przewidzieć montaż pomp podmieszania gorącego, niezależnych od pomp stosowanych w Kotłowni Rejonowej. Dodatkowo, o ile okaże się to konieczne należy zastosować pompy obiegowe, których zadaniem będzie wyrównanie przepływów z istniejącymi kotłami węglowymi. Zasilanie elektryczne pomp obiegowych należy wykonać z nowej rozdzielni kotłów biomasowych, tak żeby wykorzystać maksymalnie na potrzeby własne energię elektryczną wytwarzaną przez agregaty OCR.

Kotłownia Biomasowa zostanie połączona z Miejskim Systemem Ciepłowniczym poprzez wpięcie do istniejącego układu kolektorowego Kotłowni Rejonowej zlokalizowanego w budynku kotłowni kotłów nr K-5 i K-6 ((budynek /pozycja nr 2 według **Rysunek 5** niniejszego PFU). Przewiduje się włączenie Kotłowni Biomasowej w istniejący kolektor zasilający i powrotny poprzez montaż nowych króćców na kolektorach.

Lokalizacja istniejących kolektorów układu ciepłowniczego i zakładane miejsce wpięcia w kolektory (oznaczone strzałkami i zielonym obramowaniem) przedstawiono na poniższym rysunku:



[Źródło: Fragment schematu dostarczonego przez Zamawiającego]

Rysunek 7. Miejsce wpięcia w istniejące kolektory układu ciepłowniczego.

Wymagania dotyczące rurociągów technologicznych przedstawiono w punktach **1.4.3.14.** i **2.1.4.8.** niniejszego PFU.

Wykonawca w ramach projektowania (w ramach Przedmiotu Zamówienia) wykona analizę potwierdzającą poprawność doboru przekrojów rurociągów oraz kolektorów, w tym celowości zwiększenia średnicy istniejących kolektorów oraz innych koniecznych modernizacji układu kolektorowego.

### 1.4.3. Technologia

#### 1.4.3.1. Układy technologiczne i urządzenia

Rozwiązania techniczne dla pracy układów technologicznych i urządzeń zostały opisane w punkcie **1.4.** niniejszego PFU - Ogólne właściwości funkcjonalno - użytkowe. Urządzenia i instalacje powinny spełniać wszystkie wymagania opisane w punkcie **1.4.** oraz punkcie **2.1.4.** niniejszego PFU.

Budynki, instalacje i urządzenia powinny być zaprojektowane zgodnie z ich przeznaczeniem oraz rozmieszczone w terenie w taki sposób, aby możliwa była ich komfortowa eksploatacja i serwisowanie. Odległości między obiektami powinny być zgodne z wymogami wynikającymi z przepisów i norm.

Urządzenia stosowane przez Wykonawcę w ramach realizacji Przedmiotu Inwestycji będą spełniały wszelkie wymagania dotyczące hałasu wynikające z przepisów.

Rurociągi zostaną zaprojektowane w taki sposób, aby zapobiec ich uszkodzeniu. Wykonawca zastosuje m.in. kompensacje, spadki rurociągów, odwodnienia.

Wykonawca będzie stosował jedynie sprawdzone rozwiązania technologiczne i techniczne, które są powszechnie spotykane w energetyce.

Aparatura obiektowa stosowana w instalacjach będzie przystosowana do parametrów mierzonego czynnika.

Konstrukcje betonowe i żelbetowe zostaną zabezpieczone przed działaniem korozji, poprzez zastosowanie powłok hydrofobizacyjnych.

Wszystkie urządzenia konstrukcje budynków, wiaty powinny być zabezpieczone przez Wykonawcę przed korozją.

#### 1.4.3.2. Kocioł biomasowy wodny

Kocioł biomasowy musi przedstawiać najnowocześniejsze rozwiązania w dziedzinie technologii budowy kotłów opalanych biomasą i zapewnić bezobsługową, bezpieczną, niezawodną i przyjazną dla środowiska pracę.

Proces technologiczny musi być bezpieczny dla obsługi, otoczenia i stron trzecich we wszystkich trybach pracy (normalnym, awaryjnym, uruchamiania, wymuszonego i planowanego wyłączania). Praca kotła musi być całkowicie zautomatyzowana i sterowana przez sterownik PLC.

Wszystkie urządzenia pomocnicze powinny pochodzić od renomowanych producentów, a wykonawca powinien być w stanie przedstawić referencje zastosowania takiego samego urządzenia w podobnych instalacjach.

Kocioł biomasowy wodny będzie składał się w szczególności z następujących modułów:

- komory paleniskowej,
- rusztu płaskiego,
- wymiennika ciepła w kotle,
- ekonomizera suchego spaliny – woda,
- ekonomizera mokrego (kondensacyjnego) spaliny – woda,
- układu recyrkulacji spalin,
- instalacji pomocniczych (p. poż., sprężonego powietrza, układu elektrycznego i sterowania)

Wykonawca wyposaży kotły biomasowe w kompletne instalacje rurociągowo: spustów, odwodnień, przelewów (jeżeli wymagane) oraz odpowietrzeń wraz z armaturą odcinającą i regulacyjną oraz zamocowaniami. Armatura do spustów, odwodnień, przelewów oraz odpowietrzeń itp. będzie

zgrupowana przez Wykonawcę w dogodnych punktach dla łatwej obsługi i podłączona do wybudowanego układu odprowadzenia ścieków.

Wykonawca wykona kanały spalin ze stali S235JR. Kanały spalin o przekroju prostokątnym lub okrągłym, należy wykonać ze stali o grubości 5 mm. Przenośniki i podajniki popiołu i żużla będą wykonane z materiałów trudnościeralnych oraz odpornych na działanie korozji. Do transportu biomasy, Wykonawca zastosuje podajniki i przenośniki dedykowane do tego rodzaju paliwa.

#### 1.4.3.3. Układ ORC

Wykonawca przewidzi lokalizację i montaż układu ORC (w tym przede wszystkim agregatu) w dedykowanej, odrębnej części budynku Kociołni Biomasy. Lokalizacja zostanie tak dobrana, aby długość instalacji (rurociągów) łączących agregat ORC z instalacjami doprowadzającymi i odbierającymi energię cieplną była jak najmniejsza w celu minimalizowania strat ciepła związanych z jego „transportem”.

Dostarczony układ ORC oraz urządzenia pomocnicze będą wykonane i zaprojektowane w oparciu o najnowocześniejsze rozwiązania w dziedzinie technologii turbin i będą pochodzić od renomowanych producentów. Dostarczony układ zapewni bezpieczną, niezawodną i przyjazną dla środowiska pracę. Proces technologiczny musi być bezpieczny dla obsługi, otoczenia i stron trzecich we wszystkich trybach pracy (normalnym, awaryjnym, uruchamiania, wymuszonego i planowanego wyłączenia). Praca układu ORC musi być całkowicie zautomatyzowana i sterowana przez PLC.

Wewnętrzny czynnik roboczy agregatu ORC będzie pracował w układzie zamkniętego obiegu. Czynnik będzie stanowiło medium nieerozyjne, konserwujące i niestanowiące żadnego zagrożenia dla turbiny i jej elementów (w tym przede wszystkim łopat).

Turbina i generator prądu zabudowane będą na wspólnym wale, bez pośrednich przekładni mechanicznych.

Układ ORC będzie składał się w szczególności z następujących modułów:

- parownika (woda układu ciepłowniczego kotła biomasowego / czynniki robocze),
- regeneratora (podgrzewanie kondensatu czynnika roboczego),
- skraplacza (czynnik roboczy / woda obiegu pierwotnego wymiennika ciepła podgrzewającego wodę powrotną z Miejskiego Systemu Ciepłowniczego)
- pompy czynnika roboczego,
- orurowania wraz z armaturą,
- synchronicznego generatora prądu,
- turbiny z wyposażeniem,
- szaf sterowniczych z pulpitem (ew. panelem operatorskim – do uzgodnienia z Zamawiającym),
- rozdzielnic,
- systemy smarowania,
- układu zabezpieczającego z chłodnią wentylatorową do awaryjnego odbioru ciepła ze skraplacza agregatu ORC.

#### 1.4.3.4. Magazynowanie i doprowadzanie paliwa

Wykonawca dostarczy kompletną instalację do magazynowania, transportu i podawania biomasy do kotłów. Paliwo biomasowe będzie dostarczane na teren Ciepłowni transportem kołowym – samochodami ciężarowymi.

Ilość biomasy dostarczona na teren Ciepłowni będzie weryfikowana przy wykorzystaniu istniejącej wagi samochodowej, która znajduje się na terenie Ciepłowni. Po zważeniu, personel Zamawiającego będzie pobierał próbki biomasy, w celu weryfikacji jakości dostarczonego paliwa. Po pozytywnych wynikach próbek paliwa, samochód ciężarowy będzie mógł udać się do punktu rozładunkowego znajdującego się



przy magazynie biomasy w celu rozładunku. Po rozładunku paliwa, personel obsługi, przy użyciu spycharki gąsienicowej będzie transportował paliwo na teren magazynu.

Na magazyn biomasy będą się składać:

- Magazyny przykotłowe wyposażone w ruchomą podłogę, dla każdego kotła biomasowego indywidualnie. Zapas paliwa na 24 godziny dla każdego kotła biomasowego. Magazyny zadaszone w bezpośrednim sąsiedztwie hali kotłów połączone z magazynem otwartym za pośrednictwem zadaszonej wiaty.
- Magazyn otwarty (plac utwardzony) z 7 dniowym zapasem paliwa łącznie dla dwóch kotłów biomasowych.

Powierzchnia składowania biomasy maksymalnie 2000m<sup>2</sup>. Maksymalna wysokość czynna składowania biomasy nie powinna przekroczyć 4m, o ile z obliczeń i stosowanych rozwiązań projektowych nie wynika niższa.

Przy lokalizacji magazynu biomasy (na istniejącym placu składowania węgla) należy uwzględnić podział na strefy pożarowe i składowanie miału węglowego oraz konieczny dostęp do miejsca nawęglania kotłów (do stacji przenośnika taśmowego galerii nawęglania kotłów).

Transport biomasy w obrębie magazynów realizowany będzie za pomocą spycharki gąsienicowej.

Wymiary ruchomej podłogi (niezależna dla każdego kotła) powinny zapewniać możliwość zgromadzenia ilości biomasy odpowiadającej przynajmniej zapotrzebowaniu na 24 godziny, przy obciążeniu nominalnym kotła 4 MW<sub>t</sub>.

Układ podawania paliwa główne cechy i elementy:

- Ruchoma podłoga,
- Podajnik łańcuchowy – typu redler,
- Układ zabezpieczony przeciwpożarowo za pomocą układu tryskaczowego oraz za pomocą śluzy nożowej,
- Śluza nożowa pracująca naprzemiennie z popychaczem napędzana pneumatycznie lub hydraulicznie,
- Popychacz hydrauliczny: siłownik hydrauliczny zasilany za pomocą dedykowanego agregatu hydraulicznego wyposażonego w falownik, umożliwiający płynną pracę oraz regulację prędkości posuwu popychacza,
- Gardziel wprowadzania paliwa do komory paleniskowej chłodzona wodą. redukcja obciążenia termicznego komory w okolicach kanału podawania paliwa (obszar narażony na duże obciążenie termiczne przy pracy kotła z małą wydajnością),
- System podawania paliwa musi być zabezpieczony przed cofnięciem ognia również w przypadku zaniku prądu. Instalacja podawania paliwa musi umożliwić pomiar rzeczywistego strumienia biomasy podawanego do paleniska.

Transport pomiędzy magazynem, a kotłem będzie realizowany przenośnikiem, dostarczającym biomasę do zasobnika paleniskowego. Napędy wałów wyrównawczych oraz przenośnika paliwa poprzez zastosowanie motoreduktorów.

Ze względu na właściwości paliwa wszystkie przenośniki będą posiadać budowę zamkniętą, zabezpieczającą przed oddziaływaniem czynników atmosferycznych.

Wykonawca dobierze rodzaj urządzeń do rozładunku i transportu biomasy oraz ich wydajność kierując się zapewnieniem możliwości ciągłej pracy i mając na uwadze jak największe skrócenie czasu pracy tych urządzeń oraz niezawodność podawania paliwa do kotła.

Magazyn z ruchomą podłogą zostanie wykonany jako zadaszony utwardzony plac, zabezpieczony ścianami oporowymi o wysokości minimum 1m przewyższającej maksymalną przewidywaną wysokość składowania paliwa.



Zadaszenie placu należy wysunąć poza przewidywany obszar składowania, na odległość zabezpieczającą składowane paliwo przed opadami atmosferycznymi. Ponadto skład paliwa należy zabezpieczyć przed wpływem działania wody na biomasę. Obudowa placu winna uwzględniać przewietrzanie składowanej biomasy.

Sposób montażu ruchomej podłogi będzie umożliwiało zasypywanie paliwa od góry z magazynu przykotłowego za pomocą spycharki gąsienicowej. Zabudowa oraz wymiary ruchomej podłogi powinny mieścić taką ilość paliwa, aby możliwa była nieprzerwana praca kotła biomasowego (4 MW<sub>t</sub>) z mocą nominalną przez 24 godziny. Paliwo z ruchomej podłogi będzie wyładowywane bezpośrednio na podajnik, który będzie transportował biomasę bezpośrednio do kotła. Układ ruchomej podłogi oraz wygarniania paliwa na podajniki powinien zapewniać odpowiednią wydajność dla maksymalnego obciążenia kotła biomasowego. Ściana betonowa od strony podajnika biomasy do kotła będzie posiadała otwór w swojej dolnej części. Zapewni to możliwość kontroli ilości podawanego paliwa na podajnik. Transport biomasy na ruchomej podłodze będą zapewniały przenośniki hydrauliczne. Siłowniki hydrauliczne przenośników zostaną zlokalizowane w miejscu, w którym zapewniona będzie temperatura +5°C, oraz w którym zapewniony będzie łatwy dostęp serwisowy dla personelu. Zasobnik przykotłowy zostanie tak skonstruowany, aby zapewniał ciągły spływ paliwa na całej szerokości rusztu, bez zawieszania się w nich paliwa i wycierania ich powierzchni. Układ podawania paliwa będzie umożliwiał niezawodne podawanie do kotła biomasy będącej pod wpływem różnych warunków atmosferycznych np. przemarzanie polegające na mechanicznym ujednoliceniu strumienia paliwa. Urządzenia mechaniczne w zakresie ich projektowania, budowy i montażu i eksploatacji powinny spełniać wszystkie obowiązujące przepisy prawa i norm (PN-EN, EN, DIN, dyrektyw UE) w ich najnowszej edycji. Przenośniki biomasy powinny być obudowane, a obudowa musi być łatwo demontowalna.

#### **1.4.3.5. Doprowadzenie powietrza do komory paleniskowej**

##### **1.4.3.5.1. Powietrze pierwotne i wtórne**

Powietrze pierwotne, wtórne i trzeciorzędne zostanie doprowadzone do paleniska każdego nowoprojektowanego kotła przy użyciu wentylatorów z regulowaną prędkością obrotową za pomocą falowników. Regulacja ilości powietrza w poszczególnych strefach sterowana przepustnicami z napędem elektrycznym. Wykonawca przewidzi regulację powietrza dostarczanego z hali kotłów. Pracą wentylatorów i przepustnic steruje automatyka kotła w funkcji obciążenia kotła, podciśnienia w palenisku, zawartości tlenu (%).

##### **1.4.3.5.2. Kanały powietrza**

Powietrze z czerpni będzie podawane kanałami do poszczególnych stref poboru. Wykonawca wyposaży kocioł w kompletne kanały powietrza niezbędne do właściwej pracy urządzeń. Na kanałach Wykonawca przewidzi zainstalowanie tłumików hałasu (w miejscach, gdzie będzie to wymagane tj. przekroczony dopuszczalny poziom hałasu), kompensatorów, klap, włazów kontrolnych, króćców pomiarowych, urządzeń do pomiaru przepływu, podparć, kotew, zamocowań i izolację cieplną.

Kanały powietrza 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 wyjątkiem połączeń z urządzeniami,
- Wyposażone przez Wykonawcę w zamknięcia i połączenia szczelne.

#### 1.4.3.5.3. Wentylatory powietrza

Wykonawca dostarczy nowe, nowoczesne, wysokosprawne wentylatory powietrza z regulacją wydajności za pomocą zmiany prędkości obrotowej realizowanej falownikami wyposażone w silniki elektryczne w klasie efektywności min IE3.

Wykonawca dostarczy wentylatory, które będą wyposażone w napędy, układy smarowania oraz układy chłodzenia niewymagające doprowadzenia wody chłodzącej. Praca wentylatorów wyciągowego i recyrkulacyjnego z napędem sprzęgłowym.

Wykonawca dobierze moc silników napędowych z niezbędnym zapasem mocy. Wykonawca zapewni płynną zmianę parametrów pracy wentylatorów powietrza (spręż, wydajność) przy zachowaniu wysokiej sprawności wentylatorów. Wykonawca przewidzi osłony i urządzenia zabezpieczające dla wszystkich części ruchomych wentylatorów. Maszyny generujące hałas o wysokim natężeniu będą wyposażone w demontowane osłony akustyczne lub umieszczone w wydzielonym pomieszczeniu. Regulacja ilości powietrza w poszczególnych strefach sterowana przepustnicami z napędem elektrycznym. Pracą wentylatorów i przepustnic winna sterować automatyka kotła w funkcji: obciążenia kotła i podciśnienia.

#### 1.4.3.6. Układ odzysku ciepła ze spalin

##### 1.4.3.6.1. Ekonomizer suchy

W celu stabilizacji pracy kotła, zapewnienia uzyskania przez kocioł biomasowy minimalnej wymaganej przez Zamawiającego sprawności oraz utrzymania stałej temperatury spalin w okresie letnim i zimowym dla kotła biomasowego wodnego należy zastosować ekonomizer „suchy”. Ekonomizer w postaci wymiennika ciepła spaliny – woda. Ekonomizer ma być wyposażony w bypass i przepustnicę regulującą przepływ spalin. Temperatura za ekonomizerem suchym ma być zadana z panelu sterowniczego kotła i utrzymywana przez odpowiednią regulację przepustnicy bypassu.

##### 1.4.3.6.2. Ekonomizer mokry (kondensacyjny)

W celu zwiększenia wydajności Instalacji, przy jednoczesnym obniżeniu kosztów jej funkcjonowania, zaleca się zastosowanie instalacji do odzysku energii znajdującej się w gorących spalinach za ekonomizerem suchym w przypadku kotła biomasowego wodnego, jak również za wymiennikiem ciepła obiegu termalnego kotła biomasowego z obiegiem termalnym.

Ekonomizer kondensacyjny należy podłączyć do instalacji spalinowej poprzez klapę bypass-u umożliwiającą płynną regulację oraz skierowanie strumienia gazów bezpośrednio do komina. Medium odbierającym ciepło z ekonomizera jest woda powrotna z Miejskiego Systemu Ciepłowniczego. Temperatura wody powrotnej zawiera się w przedziale 45,0°C – 70,0°C (różnica między temperaturą spalin wylotowych z ekonomizera a temperaturą wody wychodzącej z ekonomizera nie może być większa od 3 °C). Skropliny, które powstaną w ekonomizerze będą oczyszczone i odprowadzone do kanalizacji. Woda zostanie oczyszczona z osadów i odprowadzona do kanalizacji, szlasy zostaną odfiltrowane, odsączone i zmagazynowane w sposób umożliwiający ich dalszy transport, nie wymagający specjalistycznych urządzeń, na tymczasowe składowisko odpadów na terenie Ciepłowni. Ekonomizer wykonany z materiałów odpornych na działanie związków chemicznych znajdujących się w skroplinach, pochodzących ze spalania biomasy oraz wodzie znajdującej się w Miejskim Systemie Ciepłowniczym i skonstruowany w sposób umożliwiający nieutrudniony dostęp do przestrzeni wymagających przeglądów i konserwacji. W przypadku zastosowania dodatkowych urządzeń wymaganych do uzyskania dostępu do w/w przestrzeni (np. wciągniki, podnośniki, itp.), urządzenia muszą znajdować się w dostawie i posiadać dokumentację umożliwiającą uzyskanie decyzji do ich eksploatacji, jeżeli taka będzie wymagana. Instalacja spalinowa ekonomizera wykonana i zabezpieczona w sposób, który nie narazi na niebezpieczeństwo pracowników wykonujących prace konserwacyjne urządzenia. Ekonomizer kondensacyjny wykonany w postaci stalowego ciśnieniowego (16 bar) wymiennika ciepła spaliny/woda sieciowa winien być wykonany ze stali nierdzewnej.

Technologia wykonania układu odzysku ciepła powinna umożliwić nieutrudniony dostęp do elementów tego układu w sytuacjach awaryjnych podczas pracy Kotłowni Biomasowej. W sytuacjach awaryjnych należy przewidzieć możliwość odprowadzania wody z Ekonomizera kondensacyjnego do kanalizacji sanitarnej.

Inne rozwiązanie (alternatywne dla ekonomizera kondensacyjnego) mające na celu zwiększenie mocy efektywnej kotła, poprzez zagospodarowanie energii z gorących spalin, zapewnienie możliwości spalania biomasy w całym zakresie wymaganej wartości opałowej i wilgotności przewidziane do zrealizowania na przykład poprzez zastosowanie:

- wstępnego podgrzewacza powietrza,
- rozbudowanej recyrkulacji spalin,
- układów dodatkowego osuszania wstępnego biomasy

są możliwe po wcześniejszym uzgodnieniu i akceptacji proponowanych rozwiązań przez Zamawiającego.

#### **1.4.3.7. Oczyszczanie spalin**

Wymagane jest zastosowanie indywidualnego układu odpylania dla każdego z dwóch nowoprojektowanych kotłów biomasowy Instalacji Kogeneracji.

Zastosowany układ odpylania winien pracować w systemie dwustopniowym, w skład układu odpylania winny wchodzić następujące urządzenia:

- Stopień I: multicyklon.
- Stopień II: odpylacz końcowy (elektrofiltr).

W każdym wypadku układ odpylania zapewniać musi spełnianie Parametrów Gwarantowanych w zakresie emisji pyłów z kominów Kotłowni Biomasowej.

Konstrukcja stalowa urządzeń odpylających wykonana winna zostać z blach, o grubości nie mniejszej niż wynika to z wymagań wytrzymałościowo-konstrukcyjnych i oczekiwanej trwałości urządzeń. Konstrukcja każdego urządzenia odpylającego winna być obustronnie malowana i zabezpieczona przeciwkorozyjnie.

Konstrukcja lejów i króćców urządzeń odpylających winna umożliwiać bezproblemowy, grawitacyjny spływ popiołów i pyłów do instalacji ich transportu. Leje winny być wyposażone w system kontroli poziomu zgromadzonych pozostałości (popiołów i pyłów).

#### **1.4.3.8. Układ odprowadzenia spalin**

##### **1.4.3.8.1. Wentylator spalin**

Wykonawca dostarczy nowe, nowoczesne, wysokosprawne wentylatory spalin z regulacją wydajności za pomocą zmiany prędkości obrotowej realizowanej falownikami. Wykonawca dostarczy wentylatory, które będą wyposażone w napędy, układy smarowania oraz układy chłodzenia niewymagające doprowadzenia wody chłodzącej. Wykonawca dobierze moc silnika napędowego z niezbędnym zapasem mocy. Wykonawca zapewni płynną zmianę parametrów pracy wentylatorów spalin (spręż, wydajność) przy zachowaniu wysokiej sprawności wentylatorów. Wykonawca przewidzi osłony i urządzenia zabezpieczające dla wszystkich części ruchomych wentylatorów.

Aby zapobiec przenoszeniu drgań wentylatorów na otoczenie, maszyny te będą oddzielone od fundamentu za pomocą wibroizolatorów, sprężyn, podkładek gumowych itp., a ich fundamenty będą posiadały dylatacje i będą odizolowane.

#### 1.4.3.8.2. Kanały spalin

Kanały spalin należy wykonać z blachy stalowej czarnej gat. S235JR, grubości 5mm. Kanały spalin na wlocie do ekonomizera kondensacyjnego i dalej do komina należy wykonać ze stali kwasoodpornej (grubość ścianki min. 3mm). Wykonawca wyposaży kocioł w kompletne kanały spalin niezbędne do właściwej pracy urządzenia. Na kanałach należy przewidzieć zainstalowanie kompensatorów, kłap, włączów, króćców pomiarowych, podparć, kotew, zamocowań i izolację cieplną. Wykonawca dobierze wymiary oraz geometrię kanałów spalin w taki sposób, aby zminimalizować powstawanie hałasu, a jeżeli to konieczne wyposaży kanały spalin w tłumiki hałasu. Wykonawca zastosuje izolację termiczną dla wszystkich odcinków kanałów spalin oraz zabezpieczenia dla wymaganych odcinków kanałów.

Kanały spalin będą:

- Zaprojektowane przez Wykonawcę w sposób umożliwiający rozszerzalność i przemieszczenia się kanałów,
- 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 wyjątkiem połączeń z urządzeniami,
- Wyposażone przez Wykonawcę w zamknięcia i połączenia szczelne.

#### 1.4.3.8.3. Komin

Wykonawca zaprojektuje i wybuduje nowe, kompletne, stalowe kominy do odprowadzania do atmosfery spalin z kotłów biomasowych. Kominy będą wolnostojące. Należy wykonać kominy dwuścienne, o konstrukcji samonośnej z izolowanym wkładem ze stali kwasoodpornej. Kominy należy wyposażyc w spusty kondensatu i drzwiczki rewizyjne (w dolej części), w króćce pomiarowe (standard – 2 x mufa M64x4) oraz drabiny włazowe i platformy obsługowe. Kominy zostaną posadowione na fundamentach odpowiednio dobranych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia fundamentów zostanie dobrany przez Wykonawcę na podstawie badań i ekspertyz gruntu.

Kominy zostaną wyposażone przez Wykonawcę w:

- Trzon nośny,
- Przewód dymowy, zaizolowany termicznie, ze stali kwasoodpornej,
- Malowanie zewnętrzne,
- Pomosty inspekcyjne z drabinami,
- Instalację odgromową,
- Zabezpieczenia elementów żelbetowych poniżej poziomu terenu,
- Króćce do pomiarów emisji zanieczyszczeń zgodnie z PN-Z-04030-7:1994,
- Spust kondensatu,
- Drzwiczki rewizyjne,
- Inne urządzenia i instalacje niezbędne dla właściwej i bezpiecznej pracy komina.

Przekrój pomiarowy spełniający wymagania określone w PN-Z-04030-7:1994. Musi być zlokalizowany na odpowiednio długim odcinku prostym i wolnym od zaburzeń, na możliwie małej wysokości nad poziom terenu. Przekrój pomiarowy należy wyposażyc w króćce pomiarowe zaopatrzone w gwinty umożliwiające wkręcenie jarzma mocującego sondy pomiarowe. Wybierając miejsca zamontowania króćców należy brać pod uwagę możliwość pracy ekipy pomiarowej – należy zapewnić odpowiedni dostęp do króćców pomiarowych, zgodnie z PN-Z-04030-7:1994. Należy zapewnić możliwość wykonywania pomiarów w w/w przekroju poprzez wykonanie odpowiedniego pomostu/galerii spełniającego wymagania dla tego typu konstrukcji wraz z drabinką od poziomu terenu wyposażoną w system umożliwiający zabezpieczenie podczas wspinania (przypięcie do uprząży). Jeżeli pozwolą na to warunki techniczne (odpowiedni prosty – wolny od zaburzeń odcinek kanału) przekrój pomiarowy –

zamiennie – na takich samych zasadach można wyznaczyć na kanale poziomym doprowadzającym spaliny do emitora. Wykonawca zaprojektuje i dostarczy czopuch i kanały spalin (wyposażone w tłumiki hałasu, jeżeli wymagane) z zachowaniem wszystkich wymaganych przejść, dojazdów drogowych z uwzględnieniem istniejącej infrastruktury budowlanej, drogowej, kolejowej i obiektów terenowych znajdujących się na terenie Ciepłowni.

#### **1.4.3.9. Odbiór i transport popiołu**

##### **1.4.3.9.1. Instalacja kotła biomasowego**

Zastosować tzw. „suchy” system odpopielania. Palenisko kotła wyposażać w zespół wygarniaczy usuwający popiół zarówno z komory popielnikowej zlokalizowanej za rusztem w dole części paleniska jak i z przestrzeni pod rusztowych (popiół z przesypu między rusztowinami) do przenośnika zgrzeblowego instalowanego z boku paleniska. Napęd wygarniaczy popiołu hydrauliczny. Na wysypach z wygarniaczy na przenośnik zgrzeblowy wykonać uchylne klapy, zamykane obciążnikami.

Następnie popiół będzie transportowany przenośnikami zgrzeblowymi na zewnątrz budynku do zamkniętego zasobnika / kontenera. Zespół przenośników służący do transportu popiołu powinien posiadać szczelne zamknięcie uniemożliwiające pylenie na zewnątrz. Napęd przenośników realizowany za pomocą motoreduktorów. Do tego kontenera należy również odprowadzić pył z filtra. Pyły wyłapane przez urządzenia oczyszczające spaliny odprowadzane będą z lejów zsypanych odpylaczy. Popiół z zasobników i pył z odpylaczy odbierany będzie środkami transportu samochodowego i wywożony do odbiorców zewnętrznych. Zastosowane przez Wykonawcę rozwiązania będą umożliwiały płynny odbiór odpadów paleniskowych spod kotła i odpylaczy oraz zapewnią możliwość ich składowania przez okres ok. 7-10 dni. Należy przewidzieć trzy kontenery

##### **1.4.3.9.2. Instalacja oczyszczania spalin**

Pyły wyłapane przez urządzenia oczyszczające spaliny (cyklon, elektrofiltr) odprowadzane będą podajnikami z lejów zsypanych urządzeń do dedykowanych kontenerów zlokalizowanych w rejonie układu odpylania. Popiół z paleniska kotła będzie zbierany przez linie przenośników zgrzeblowych i kierowany do kontenerów popiołu.

Wszystkie kontenery będą dostosowane do transportu samochodem typu bramowiec lub hakowiec zgodnie z wyborem i decyzją Zamawiającego. Kontenery powinny zostać włączone w przedmiot oferty przez Wykonawcę. Kontenery będą transportowane na wydzielone miejsce na istniejącym placu składowym żużla i popiołu. Na placu składowym odbywał się będzie załadunek na środki transportu kołowego, które będą wywozić popiół do odbiorców zewnętrznych.

##### **1.4.3.10. Woda w układzie technologicznym**

Woda krążąca w układzie technologicznym Kociołni Biomasowej musi spełniać wymagania producentów urządzeń zamontowanych na tym układzie. Szczególnie należy zadbać o odpowiednią zawartość tlenu w wodzie sieciowej, której zbyt duży poziom spowoduje korozję układów technologicznych. Uzupełnianie wody w układzie realizowane będzie za pośrednictwem istniejącej Stacji Uzdantniania Wody.

##### **1.4.3.11. Układ pomp**

W budynku Kociołni Biomasowej będą znajdowały się pompy, których zadaniem będzie wymusić obieg wody w ciepłowni i w instalacji wyprowadzenia ciepła do sieci ciepłowniczej, oraz dodatkowe pompy i zawory regulacyjne, przeznaczone do stabilizowania punktu pracy kotła.



W typowym rozwiązaniu układów hydraulicznych będą to pompy:

- Obiegowe (sieciowe układu grzewczego)
- Uzupełniająco-stabilizujące

Zastosowane pompy będą charakteryzowały się wysoką efektywnością energetyczną oraz będą dobrane do odpowiedniej wysokości podnoszenia i przepływu. Przy pompach należy zamontować odpowiednią armaturę zabezpieczająco-odcinającą. Wszystkie zastosowane pompy będą znajdowały się na fundamentach, o wysokości nad posadzką równą 10 cm.

Wszystkie silniki zastosowane w instalacji kotłowej oraz pompach będą spełniały wymogi normy PN-EN 60034-30-1 i będą w klasie energetycznej IE3.

#### 1.4.3.12. Sprężone powietrze

W zakresie Wykonawcy znajduje się kompletna instalacja produkcji i uzdatniania sprężonego powietrza, wraz ze wszystkimi niezbędnymi układami głównymi, układami pomocniczymi, urządzeniami i instalacjami. Przewiduje się, że dla potrzeb urządzeń zainstalowanych dla nowoprojektowanych kotłów dostarczane będzie głównie sprężone powietrze dla celów oczyszczania powierzchni ogrzewalnych kotłów, jak również dla innych elementów Instalacji Kogeneracji o ile zaproponowane urządzenia / instalacje przez Wykonawcę wymagać będą zasilenia sprężonym powietrzem. Ponadto zakłada się także pokrycie sprężonego powietrza dla celów AKPiA.

Stacja sprężarkowa winna być skonfigurowana w układzie zapewniającym 100%-ową redundancję (muszą być co najmniej dwie sprężarki) w zakresie obsługi całości Instalacji Kogeneracji. Zastosowane sprężarki winny być efektywne energetycznie.

Zainstalowane sprężarki wyposażone w osuszacze i układy filtrów dostarczą i zapewnią sprężone powietrze w ilości i klasie czystości wymaganej przez odbiorniki powietrza.

#### 1.4.3.13. Armatura

Armatura zastosowana na obiegach technologicznych, instalacjach wodociągowych i kanalizacyjnych **musi być wykonana na terenie Unii Europejskiej**, musi spełniać wszystkie wymagania wynikające z odpowiednich przepisów oraz posiadać wszelkie świadectwa i certyfikaty dopuszczające je do zastosowania na terenie Polski. Na obiegach technologicznych należy zastosować armaturę o klasie ciśnienia PN 25 i wytrzymałości temperaturowej do 250°C (lub wyższej). Armatura montowana na rurociągach o średnicy większej niż DN50 musi posiadać przyłącze kołnierzowe (lub między kołnierzowe).

Armatura zostanie dostarczona kompleksowo z wyposażeniem niezbędnym do rozruchu, odstawienia, normalnego ruchu, w sytuacji awarii oraz postoju. Jakikolwiek postanowienia niniejszego dokumentu nie zwalniają Wykonawcy z odpowiedzialności za dostarczenie wyposażenia wolnego od wad technicznych oraz w pełni funkcjonalnego nawet, jeśli w PFU nie opisano niektórych szczegółów konstrukcyjnych. Działanie armatury nie może powodować przekroczenia maksymalnego dopuszczalnego poziomu hałasu równego 85 dB; warunek ten ma być spełniony bez uwzględniania kryz, dyfuzorów i wpływu osłon termicznych lub akustycznych.

#### 1.4.3.14. Rurociągi

Rurociągi należy prowadzić z zachowaniem odpowiednich spadków celem umożliwienia odwodnienia rurociągu w okresach, gdy Kocioł Biomasowy nie pracuje.

Wszystkie zawory i odwodnienia winny być dostosowane do ciśnienia i temperatury medium przesyłanego rurociągiem.



W celu zabezpieczenia przez niepowołanym otworzeniem, odwodnienia winny być zabezpieczone podwójnym zaworem oraz dodatkowo zamknięciem na klucz (kłódka).

Rurociągi winny być tak zaprojektowane by zapewnić również odpowiednią izolację podpór, jak również zostać w pełni skompensowane na całej trasie przebiegu.

O ile to będzie możliwe trasy rurociągów winny być zaprojektowane w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń termicznych bez stosowania elementów kompensacyjnych.

Izolacja rurociągów musi uwzględniać temperaturę przewidywaną w tych rurociągach

#### **1.4.4. Branża instalacyjna**

##### **1.4.4.1. Instalacja ogrzewcza**

- Hala kotła

W pomieszczeniu hali kotła należy przewidzieć instalację ogrzewania. Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego  $t=+8^{\circ}\text{C}$ . W budynku hali kotła w okresie pracy kotła biomasowego będą występować zyski ciepła przewyższające zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania. Na okres postoju kotła hala ogrzewana będzie elektrycznie lub wentylatorowymi nagrzewnicami wodnymi.

- Sterownia

Na potrzeby sterowania Kotłowni Biomasowej zostanie wykorzystana istniejąca sterownia znajdująca się w budynku Kotłowni Rejonowej. Nie przewiduje się dodatkowych urządzeń grzejnych w tym pomieszczeniu.

- Obiekt podawania i magazynowania biomasy

W obiektach podawania, magazynowania biomasy nie przewiduje się instalacji ogrzewania.

##### **1.4.4.2. Wentylacja**

Wykonawca dostarczy instalacje wentylacji dla poszczególnych obiektów zgodnie wymaganiami przepisów, prawidłowego funkcjonowania urządzeń lub spełnianej funkcji.

- Hala kotła

Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego  $t_{\text{min/max}} = +5/+40^{\circ}\text{C}$ . Celem instalacji wentylacji w budynku Kotłowni Biomasowej będzie:

- odprowadzenie zysków ciepła od urządzeń technologicznych,
- utrzymanie w pomieszczeniu wymaganych temperatur w okresie pracy jak i postoju bloku.

Wentylacja hali kotła odbywać się będzie w sposób mieszany: grawitacyjny we współpracy z elementami wentylacji mechanicznej. Wykonawca podczas obliczeń projektowych instalacji wentylacji weźmie pod uwagę następujące zagadnienia:

- Wymagana krotność wymiany powietrza w każdym z pomieszczeń Kotłowni Biomasowej,
- Zapotrzebowanie powietrza na cele technologiczne – wentylatory powietrza do kotła biomasowego,
- Zyski ciepła z urządzeń technologicznych

- Sterownia

Na potrzeby sterowania Kotłowni Biomasowej zostanie wykorzystana istniejąca sterownia znajdująca się w budynku Kotłowni Rejonowej. Nie przewiduje się dodatkowych urządzeń wentylacji w tym pomieszczeniu.

- Obiekt podawania i magazynowania biomasy

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania instalacji wentylacji w obrębie magazynu biomasy i podawania paliwa, ze względu na gromadzenie się wilgoci i dwutlenku węgla powstałego przy utlenianiu i fermentacji substancji organicznych zawartych w zgromadzonym paliwie. Wykonawca przeanalizuje cały układ magazynowania i podawania paliwa oraz dobierze odpowiednie urządzenia wentylacyjne i ich lokalizację.

#### 1.4.4.3. Instalacja oddymiania

Instalacja oddymiania zostanie zaprojektowana i wykonana na podstawie normy PN-B-02877-4:2001 z późniejszymi zmianami „Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzenia dymu i ciepła”. Celem instalacji oddymiania jest:

- wyprowadzenie trujących spalin i dymu w sytuacji wystąpienia pożaru w budynku,
- ochrona konstrukcji hali kotłowni przed wysoką temperaturą.

Wykonawca zobowiązany jest do doboru odpowiednich urządzeń instalacji oddymiania oraz ich optymalnej lokalizacji na terenie Kotłowni Biomasowej.

Urządzenia oddymiania będą sterowane elektrycznie w trybie zamknij -otwórz.

W przypadku pożaru w kotłowni upoważniona osoba może uruchomić pracę układu odprowadzania dymu w sposób ręczny poprzez przycisk RPO.

- Sterownia

W sterowni nie jest wymagana instalacja oddymiania. Zgodnie z wymaganiami dla istniejącego budynku.

- Obiekt podawania i magazynowania biomasy

Obiekty podawania biomasy, tj. składowiska, węzły przesypowe, przenośniki podawania biomasy będą wyposażone w instalacje oddymiania i tryskaczowe w zależności od wymagań wybranego rozwiązania.

#### 1.4.4.4. Instalacja i sieci wod.-kan.

W budynku kotła biomasowego przewiduje się węzeł sanitarny. Wymaga się, by dla projektowanych węzłów sanitarnych została doprowadzona instalacja wody pitnej i kanalizacji sanitarnej.

Wymaga się, by instalacje wody pitnej, kanalizacji sanitarnej oraz kanalizacji deszczowej projektowanych obiektów zostały wpięte do odpowiednich istniejących sieci kanalizacyjnych na terenie Ciepłowni.

Zastosowana technologia może generować ścieki przemysłowe. Ścieki, w razie konieczności, zostaną oczyszczone w separatorach i neutralizatorach. Po oczyszczeniu, ścieki zostaną skierowane do kanalizacji sanitarnej, przy jednoczesnym spełnieniu warunków odpowiedniego pH oraz temperatury.

#### 1.4.4.5. Kanalizacja

- Instalacja kanalizacji sanitarnej

Przyłącze kanalizacji sanitarnej odprowadzać będzie systemem grawitacyjnym ścieki z węzła sanitarnego do zakładowej sieci kanalizacyjnej.

- Instalacja kanalizacji deszczowej

Do kanalizacji deszczowej odprowadzone będą ścieki z dachów projektowanych budynków, budowli oraz z dróg i placów.

Wszystkie projektowane drogi i place odwodnione będą poprzez odpowiednio zaprojektowane spadki do wpustów ulicznych z osadnikami, skąd woda opadowa skierowana zostanie poprzez projektowaną kanalizację deszczową do kanalizacji deszczowej przemysłowej zgodnie z rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych dotyczącym budynków i ich usytuowania.

Prowadzenie przewodów przewiduje się poniżej strefy przemarzania.

- Kanalizacja technologiczna

Dla odprowadzenia wody z zaworów bezpieczeństwa oraz odwodnienia rurociągów ciepłych, zrzutu wody z kotłów zaleca się wykonać w pomieszczeniu instalację kanalizacji technologicznej, której elementy będą stanowiły wpusty żeliwne oraz odwodnienie liniowe.

Ścieki ciepłe z instalacji powinny być odprowadzane do studni schładzającej znajdującej się na zewnątrz budynku kotłowni. Jako studnie schładzającą proponuje się zbiornik żelbetowy zabezpieczony przed wpływem wysokich temperatur. Zbiornik w wykonaniu standardowym jako gotowy produkt wykonany wg dokumentacji producenta.

Nowe kanały grawitacyjne wpiąć do istniejącej instalacji zewnętrznej zlokalizowanej na terenie działki Inwestora.

Kanały grawitacyjne kanalizacji sanitarnej poddać należy próbie szczelności.

#### 1.4.4.6. Odprowadzanie skroplin

W związku z możliwością pojawienia się kondensatu przy temperaturze spalin poniżej 75°C należy wykonać instalację neutralizującą oraz odprowadzającą skropliny instalacji do kanalizacji sanitarnej.

Kondensat będzie odprowadzany z:

- emitora,
- kanałów spalin,
- ekonomizera kondensacyjnego.

Skropliny będą zbierane z każdego punktu poboru osobno, skąd trafiać będą do neutralizatora skroplin. Następnie, skropliny o odpowiednim pH i temperaturze zostaną odprowadzone do kanalizacji sanitarnej. Wielkość neutralizatora oraz instalacji odprowadzenia skroplin zostanie dobrana przez Wykonawcę na podstawie zastosowanych przez niego urządzeń.

#### 1.4.5. Branża elektryczna

##### 1.4.5.1. Zasilanie elektryczne instalacji kotła biomasowego, modernizacja istniejącej rozdzielniczy głównej RG wraz z przyłączeniem agregatu prądotwórczego.

Zasilanie kotłów biomasowych wykonać z nowego przyłącza elektroenergetycznego, niezależnego od istniejących przyłączy RGNN. Wykonawca wykona nowe przyłącze elektroenergetyczne zgodnie z Warunkami Przyłączenia uzyskanymi od dostawcy energii elektrycznej.

Nowa rozdzielnia kotłów biomasowych musi zapewnić maksymalne wykorzystanie energii generowanej przez agregaty OCR na potrzeby własnej kotłów biomasowych i istniejącego układu pompowo-kolektorowego do wyprowadzania ciepła do Miejskiego Systemu Ciepłowniczego. Zastosowane rozwiązania muszą zapewniać możliwość odsprzedaży nadmiaru energii elektrycznej.

Projektowana rozdzielnica kotłowni biomasowej musi być wyposażona w agregat prądotwórczy z układem SZR zapewniający bezpieczną pracę układu technologicznego do momentu wygaszenia pracy kotłów biomasowych oraz zapewniającą pracę istniejących pomp obiegowych.

Szczegóły rozwiązań technicznych należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie projektowania.

##### 1.4.5.2. Instalacje elektryczne

Wszystkie nowe urządzenia należy zasilić z nowoprojektowanej rozdzielniczy zasilająco-sterującej zlokalizowanej w budynku Kotłowni Biomasowej.

Rozdzielnicę zlokalizować w wydzielonym pomieszczeniu (rozdzielni elektrycznej).

W celu zapewnienia właściwych warunków pracy należy w pomieszczeniu rozdzielni zapewnić ogrzewanie, wentylację i klimatyzację.

Linie kablowe oraz zabezpieczenia dobrać do zapotrzebowania.

Należy wykonać instalacje:

- siłową (zasilanie urządzeń technologicznych i instalacji nietechnologicznych),
- oświetlenia ciągów komunikacyjnych,
- oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- zestawów gniazd remontowych 400/230V.

Kable zasilające wykonać kablami typu YnKY i YnKSY z uwzględnieniem zharmonizowanej normy CPR PN EN 50575. W przypadku zastosowania przemienników częstotliwości do sterowania pracą silników, należy zastosować kable ekranowane.

Kable niskiego napięcia rozprowadzane po obiekcie należy układać w korytkach kablowych odpornych na zewnętrzne czynniki atmosferyczne. W przestrzeniach o agresywnym środowisku należy stosować trasy kablowe ze stali nie gorszej niż AISI 304. Podejścia kabli do odbiorników należy wykonać w elastycznych rurach ochronnych, na zewnątrz odpornych na promieniowanie UV.

Montaż i łączenia będą prowadzone zgodnie z następującymi wymaganiami ogólnymi:

- przed zamontowaniem szaf, korytek kablowych itp. Wykonawca powinien poprzez przegląd upewnić się, że nie stanowią przeszkody w montażu innych urządzeń (jak np. instalacji ciepłych, wodnych i sanitarnych) w budynkach,
- wszystkie podłączenia w skrzynkach obiektowych, przetwornikach itp. powinny być wyposażone w zaciski kablowe,

- przewody przy wchodzeniu do przetworników itp. powinny być pozostawione z zapasem. Zapas należy zwinąć i zamocować tak, aby nie umożliwiał gromadzenia się wody w dławiku kablowym.

Kable powinny być zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami. Końcowy wybór kabli przez Wykonawcę podlega aprobacie Zamawiającego.

Linie kablowe układane w terenie wykonać zgodnie z N SEP-E-004.

Oświetlenie podstawowe i awaryjne ze źródłami LED. Oprawy oświetleniowe montować przez przykręcenie bezpośrednio do sufitu, ściany lub przez zwieszanie.

Oświetlenie ciągów komunikacyjnych wykonać z użyciem opraw ze źródłami LED. Oprawy montować na słupach, wysięgnikach lub podkonstrukcjach.

Oprawy oświetlenia zewnętrznego oraz ciągów komunikacyjnych sterowanie będą przez automatyczny układ sterowania, wyposażony w zegar astronomiczny oraz czujniki zmierzchu z możliwością sterowania ręcznego. Parametry oświetlenia powinny spełniać wszystkie wymagania normy PN-EN 12461-1.

Oświetlenie awaryjne, ewakuacyjne zgodnie z Polską Normą PN-EN 1838. Rozmieszczenie opraw w tym ciągów komunikacyjnych wykonać zgodnie z ekspertyzą p. poż. Do oświetlenia awaryjnego zastosować oprawy z modułami awaryjnymi na min. 1h. Oprawy awaryjne montować bezpośrednio do ściany do sufitu lub przez zwieszanie. Oprawy ewakuacyjne kierunkowe wyposażone w piktogramy. Natężenie oświetlenia drogi ewakuacyjnej przyjąć na poziomie 1 oraz 5 [lx] przy urządzeniach p. poż., czas podtrzymania oświetlenia awaryjnego 1[h]. Oprawy awaryjne i ewakuacyjne z funkcją auto-test. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego powinny posiadać świadectwa dopuszczenia do użytkowania w ochronie przeciwpożarowej wydane przez CNBOP. Przy doborze rozwiązania zasilania awaryjnego opraw należy uwzględnić temperaturę zewnętrzną montażu akumulatorów i w przypadku, gdy temperatura może być poniżej 0°C należy stosować indywidualne grzejniki w oprawach lub system centralnej baterii.

#### **1.4.5.3. Instalacja Uziemiająca i odgromowa**

Na podstawie obliczeń poziomu ryzyka zagrożenia piorunowego zgodnie z normą PN-EN 61936-1 należy wykonać system ochrony odgromowej.

Uziemienie ochronne i robocze obiektu wykonać jako wspólne i składające się z uziomu sztucznego z bednarki stalowej ocynkowanej 30×4 (min).

#### **1.4.5.4. Wyższe harmoniczne**

Wykonawca umowy zapewnia, że wyposażenie elektryczne dostarczane w ramach umowy, działające w obecności harmonicznych występujących w zasilaniu dostarczonym przez Zakład Energetyczny nie będzie miało szkodliwego wpływu na działanie instalacji. Dodatkowo Wykonawca gwarantuje, że wszystkie wymagania stosownych przepisów odnośnie do prądów harmonicznych lub zniekształceń napięcia nie zostaną przekroczone w wyniku działania instalacji w najmniej korzystnych warunkach.

#### **1.4.5.5. Poziomy zakłóceń**

Instalacja elektryczna będzie zawierać wszystkie niezbędne urządzenia zapewniające pracę całości układu w zakresie parametrów znamionowych, w przypadku wystąpienia usterek w systemie energetycznym w postaci zwarć symetrycznych, niesymetrycznych, zwarć doziemnych oraz przepięć, we wszystkich możliwych warunkach działania, w dowolnym punkcie obwodu elektrycznego wykonanego w ramach Umowy. Całość wyposażenia będzie mieć właściwe parametry znamionowe, zapewniające ograniczenia poziomu zakłóceń. Ograniczenie poziomu zakłóceń należy zapewnić bez

powodowania problemów z napięciem w jakimkolwiek punkcie rozdzielczym lub urządzeniu zasilanym z dowolnego źródła.

#### **1.4.5.6. Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochronę przeciwporażeniową przy uszkodzeniu wykonać jako samoczynne wyłączenie zasilania z połączeniami wyrównawczymi w instalacjach niskiego napięcia w układzie sieciowym TN-S.

#### **1.4.5.7. Połączenia wyrównawcze**

Zaprojektować i wykonać główne i miejscowe połączenia wyrównawcze zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### **1.4.5.8. Instalacja przeciwprzepięciowa**

Jako ochronę od przepięć zastosować ochronniki przeciwprzepięciowe T1+T2.

### **1.4.6. Branża automatyki i sterowania**

#### **1.4.6.1. Informacje ogólne**

Wykonawca zaprojektuje i wykona kompletną instalację automatyki kotła biomasowego wraz z powiązaniem z istniejącym układem technologicznym i wymianą danych do istniejącego systemu PLC. System będzie posiadał funkcję monitoringu, wizualizacji oraz zdalnego sterowania i nadzoru Instalacji Kogeneracji. Docelowy układ automatyki i sterowania musi umożliwiać optymalną obsługę nowoprojektowanych urządzeń technologicznych w powiązaniu z istniejącą kotłownią i siecią ciepłowniczą. Wykonać klimatyzację istniejącego pomieszczenia sterowni z uwagi na zapewnienie optymalnych temperatur dla pracy urządzeń teleinformatycznych.

#### **1.4.6.2. Sterownik programowalny**

Dla zdalnej obsługi wszystkich urządzeń technologicznych i pomiarowych należy dostarczyć wydzielony sterownik programowalny na każdą linię technologiczną kotła biomasowego niezależnie, posiadających możliwość wymiany danych z istniejącym systemem SCADA. Nowoprojektowany sterownik programowalny zabudowany będzie w szafie PLC. Na elewacji szafy umieszczony będzie panel operatorski. Przy projektowaniu systemu PLC i SCADA należy zachować istniejącą standaryzację urządzeń. Zalecane sterowniki PLC firmy MITSUBISHI ELECTRIC MELSEC Q Series.

Wymianę danych pomiędzy stacją operatorską w istniejącej sterowni, a sterownikami PLC zlokalizowanymi w rozdzielnicy nowej kotłowni biomasowej wykonać poprzez światłowód.

Projektowany system musi uwzględniać możliwość wyświetlenia stanu pracy instalacji na dodatkowych trzech stacjach podglądowych lokalne/WEB na komputerach lokalnych/laptopach.

Działanie układu sterowania, oprogramowanie, maski SCADA należy uzgodnić z Inwestorem na etapie realizacji projektu.

#### **1.4.6.3. Aparatura kontrolno-pomiarowa**

Urządzenia technologiczne należy wyposażać w komplet niezbędnej aparatury pomiarowej zarówno zdalnej jak i lokalnej (manometry, termometry). Zakres części obiektowej obejmuje kompletne tory pomiarowe od króćca do systemu sterowania.

Króćce pomiarowe, pierwsze zawory odcinające, króćce czujników temperatury, zwężki pomiarowe i zawory regulacyjne wydaje dostawca urządzeń i rurociągów technologicznych. Montaż w/w



elementów wykonuje wykonawca montażu urządzeń technologicznych pod nadzorem wykonawcy AKPiA.

Aparatura zostanie dobrana z uwzględnieniem czynnika roboczego, parametrów urządzenia technologicznego, warunków zabudowy, warunków otoczenia, wymaganej dokładności, dostępności serwisu i dyspozycyjności z uwzględnieniem szczególnych wymagań i zaleceń producenta aparatury. Materiały, konstrukcja oraz wymiary armatury jak również przewodów impulsowych pomiędzy instalacją technologiczną - procesem, a przetwornikiem powinny zostać dobrane tak aby:

- gwarantowały pomiar pełnych maksymalnych parametrów procesu zgodnie z międzynarodowymi wytycznymi ISO, IEC, EN,
- uwzględniały warunki otoczenia (np. temperatura, agresywne wyziewy itd.).

Dostarczona aparatura będzie produktem firm o ustalonej renomie na rynku aparatury przemysłowej, typów, które sprawdziły się na obiektach energetycznych w ciągu ostatnich lat w podobnych warunkach eksploatacji, w jakich będzie pracowała aparatura.

Do wszystkich króćców pomiarowych, przetworników i siłowników zostanie zapewniony dostęp z podestów obsługowych oraz zostanie dostosowane oświetlenie obiektowe.

Stosowane będą wyłącznie atestowane elementy i materiały o potwierdzonej jakości i pochodzeniu.

Zakresy pomiarowe aparatury pomiarowej mają być tak dobrane, aby normalne wartości eksploatacyjne wystąpiły przy około 75% maksymalnego zakresu pomiarowego.

Wszystkie przyrządy i przetworniki pomiarowe temperatury, ciśnienia i różnicy ciśnień (w tym także przetworniki przepływu i poziomu) będą posiadać określony status metrologiczny: uzyskany poprzez sprawdzenie przyrządu lub przetwornika na terenie budowy przy użyciu legalizowanych przyrządów pomiarowych, udokumentowany w postaci sporządzonego przez dostawcę AKPiA protokołu sprawdzenia aparatu przed zamontowaniem na obiekcie zgodnie z procedurami będącymi elementami Systemu Jakości Dostawcy oraz Programem kontroli i prób.

Aparaturę należy dostarczyć kompletną wraz z oprzyrządowaniem instalacyjnym takim jak:

- zawory manometryczne dla pomiarów ciśnień z odpowietrznikami,
- zblocza trójdrogowe (pięcioprogowe) dla pomiarów różnicy ciśnień i przepływów,
- panele przygotowania i poboru próbek dla pomiarów fizykochemicznych,
- obejmy przystosowane do zabudowy przetworników na stojakach rurowych obiektowych,
- wszystkie urządzenia muszą być sprawdzone przed zamontowaniem i posiadać certyfikaty kalibracji.

Zamocowanie przyrządów powinno być zgodne z pozycją pracy uwidocznioną na skali przyrządu lub w instrukcji fabrycznej, z uwzględnieniem łatwego dostępu dla obsługi. Nie dopuszcza się montażu w pozycji dławikami do góry (chyba, że dokumentacja producenta nakazuje taki sposób montażu).

Aparaturę należy montować po montażu konstrukcji, za pomocą śrub lub wkrętów z nakrętkami i podkładkami sprężystymi, zwracając szczególną uwagę na dokładne jej wypoziomowanie. Montaż tras impulsowych i połączeń rozłącznych gwintowo-zaciskowych należy wykonać zgodnie z wymaganiami/instrukcjami producenta oraz Wymaganiami Zamawiającego. Trasy impulsowe powinny być możliwie krótkie, a ich zamocowanie powinno być sztywne, eliminujące wpływ drgań. Na trasach impulsowych należy przeprowadzić próbę wytrzymałości/szczelności (przy zamkniętych zaworach zbloczy zaworowych lub, w przypadku braku takich zbloczy, odpowiednio obniżając ciśnienie próby tak, aby nie doprowadzić do zniszczenia przyrządu pomiarowego). Siłowniki należy montować na konstrukcji stalowej o odpowiedniej wytrzymałości oraz sztywności i mocować za pomocą śrub. W miarę możliwości siłownik należy montować w jak najmniejszej odległości od mechanizmu wykonawczego, aby uzyskać należyłą sztywność układu kinematycznego. Przy montażu aparatury należy zwrócić uwagę na właściwy sposób -montażu, zapewniający możliwość demontażu. Miejsce montażu aparatów należy oznaczyć w sposób widoczny i trwały pełnym symbolem obwodu

pomiarowego lub automatyki i numerem elementu obwodu. Oznaczenia aparatury elewacyjnej należy umieścić nad otworem w elewacji od strony wewnętrznej konstrukcji tablicy lub szafy, natomiast oznaczenie aparatury mocowanej na konstrukcjach wsporczych – bezpośrednio obok miejsca mocowania. Montaż urządzeń powinien być wykonany tak, aby był do nich możliwy dostęp obsługowy z ziemi lub z pomostów obsługowych, bez użycia drabin, rusztowań itp. Generalnie nie należy montować urządzeń na wysokości większej niż 1,6 m od podłogi pomieszczenia, ziemi lub pomostu obsługowego.

Pomiary ciśnienia:

- Każde urządzenie pomiarowe powinno być wyposażone w osobne przyłącze procesowe. Każde urządzenie do pomiaru/sygnalizacji ciśnienia powinno być wyposażone w osobny zawór odcinający, zblozce zaworowe (z przyłączem do testowania oraz z zaworkiem do zrzutu ciśnienia). Rurki impulsowe powinny mieć średnicę zewnętrzną min. 12 mm. W przypadku pomiarów ciśnień na przepływach pulsacyjnych i występowaniu nagłych zmian ciśnień należy zastosować tłumiki, w przypadku instalacji na urządzeniach wibrujących – specjalne pętle kompensacyjne. Rurki impulsowe powinny być ewentualnie izolowane tak, aby nie dopuścić do jego zamarznięcia lub wykroplenia nawet w najgorszych warunkach pogodowych.

Wymaganym standardem napięcia obiektowego dla czujników typu elektronicznego (indukcyjne, pojemnościowe, wibracyjne itp.) jest napięcie 24VDC.

W razie konieczności należy stosować separatory sygnałowe o pełnym oddzieleniu galwanicznym (wejście, wyjście, zasilanie) o napięciu izolacji nie mniej niż 1,5kV.

Wszystkie pomiary analogowe – wykonać w systemie pętli prądowej 4-20mA lub poprzez sieć przemysłową. Nie dopuszcza się pomiarów wykonanych napięciowo (np. 0-10V). Pomiary temperatur wykonać poprzez przetworniki 4-20mA montowane w głowce pomiaru lub w puszcze w pobliżu miejsca pomiaru.

Wymagania klimatyczne i stopnie ochrony obudów aparatury pomiarowej:

- Urządzenia zlokalizowane w pomieszczeniach będą przystosowane do pracy w następujących warunkach otoczenia:
  - temperatura zewnętrzna: 5°C - 40°C
  - wilgotność względna: 5% - 95% (niekondensująca)
  - stopień ochrony: IP54
- Urządzenia zlokalizowane poza budynkami będą przystosowane do pracy w następujących warunkach otoczenia:
  - temperatura zewnętrzna: -30°C +50°C
  - wilgotność względna: 5% - 95% (kondensująca)
  - stopień ochrony: IP65

Alternatywnie dopuszcza się zastosowanie obudów z elementami grzejnymi.

Urządzenia automatyki muszą być odporne na wibracje, które mogą się pojawiać okresowo w miejscu zabudowy urządzeń.

#### 1.4.6.4. Szafy, skrzynki i urządzenia obiektowe

Urządzenia obiektowe należy montować tak, aby zapewnić wymaganą dokładność pomiaru, łatwy dostęp obsługi, dobrą widoczność odczytu oraz montaż zgodnie z zaleceniami producenta. Przed przystąpieniem do montażu należy dokonać oględzin zewnętrznych urządzeń w celu stwierdzenia ich kompletności do prawidłowego zamontowania oraz wyeliminowania urządzeń uszkodzonych.

Sterowanie remontowe urządzeń. Zakłada się, że należy zainstalować skrzynki remontowe z rozłącznikiem zasilania przy każdym napędzie trójfazowym. Po wydaniu zezwolenia ze sterowni będzie można w celach remontowych uruchomić lokalnie napęd.

Wszelkiego rodzaju skrzynki obiektowe (łączeniowe), szafy i szafki aparaturowe będą miały stopień ochrony IP65 (w szczególnych przypadkach IP67) oraz odpowiednią odporność na warunki otoczenia (temperatura, zagrożenie udarami mechanicznymi, środowisko itd.).

W przypadku instalacji, gdzie występuje szczególne zagrożenie korozją (np. instalacje dawkowania chemikaliów, pomiary chemiczne) szafy i skrzynki będą wykonane z materiałów nierdzewnych (stal kwasoodporna, tworzywa sztuczne ABS) i odpowiednio zabezpieczone.

Wymiary szafek pomiarowych muszą być dobrane tak aby zapewnić swobodny dostęp do aparatury i listew zaciskowych. Wykonanie z tworzywa sztucznego ABS lub metalowe. Szafki powinny posiadać zamki uzgodnione z Zamawiającym.

Tam, gdzie zachodzi potrzeba (wewnętrzne zamknięte przestrzenie w urządzeniach AKPiA jak szafki, obudowy siłowników) zostanie zainstalowane elektryczne podgrzewanie z termostatem dla zapobieżenia kondensacji pary.

Listwy zaciskowe w szafach i skrzynkach wykonane będą przy wykorzystaniu złączek (zacisków) połączeniowych uzgodnionych z Zamawiającym renomowanych producentów gwarantujących zachowanie poprawnego połączenia o szer. min 5mm.

Obowiązuje zasada podłączania jednego przewodu pod jeden zacisk. Mostki w wykonaniu fabrycznym łączące zaciski o jednakowym potencjale. Należy stosować zasadę grupowania zacisków o jednakowym potencjale (przewody zasilania) i oddzielania ich od zacisków dla przewodów sygnałowych.

Stojaki aparaturowe mają być wykonane ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie z daszkami ochronnymi.

Stojaki, skrzynki obiektowe i urządzenia pomiarowe mają posiadać grawerowane tabliczki opisowe i krótkim opisem słownym punktu pomiarowego.

Końce kabli sygnałowych należy tak przygotować, aby można było wprowadzić ich żyły do przewidzianych aparatów i sprzętu, zwracając szczególną uwagę na pewność połączeń i prawidłowość izolacji. Przy urządzeniach należy zostawić zapas kabla. W przypadku urządzeń montowanych na zewnątrz należy uformować pętlę zapobiegającą dostawaniu się wody do wnętrza urządzenia. Końce przewodów należy wprowadzać do aparatu lub sprzętu przez dławiki uszczelniające.

Na wszystkich przewodach należy stosować oznaczniki z pełnym adresem macierzystym i docelowym, zarówno między aparatami w szafach i skrzynkach jak również na przewodach zewnętrznych i podłączeniach do aparatury. System opisu należy zastosować zgodnie ze standaryzacją Zamawiającego. Opisy na oznacznikach muszą być drukowane (nie odręczne).

#### **1.4.6.5. Panele operatorskie**

Urządzenia technologiczne mogą być wyposażone w lokalne panele operatorskie służące do parametryzacji i diagnostyki urządzenia – zakłada się, że wszystkie możliwe alarmy, ostrzeżenia, błędy, stany pracy powinny być wyświetlone (powtórzone) w systemie SCADA w sterowni.

#### **1.4.6.6. Kable i przewody AKPiA**

Kable i przewody AKPiA pomiarowe (sygnałów analogowych i dwustanowych) oraz sterownicze, muszą być o przekroju żyły co najmniej 0,5 mm<sup>2</sup>. Kable i przewody pomiarowe sygnałów analogowych muszą być ekranowane.

Trasy kablowe kabli pomiarowych, sterowniczych i sygnalizacyjnych, należy prowadzić w korytkach kablowych, wydzielonych od tras kabli siłowych i energetycznych.

Odcinki tras kablowych do pojedynczych lub do kilku czujników (przetworników) pomiarowych, należy wykonać za pomocą sztywnych, samonośnych korytek kablowych (odpornych na mechaniczne zniszczenie).

W przypadku zastosowania węży osłonowych na przewody typu „Peschel”, należy zastosować również przystosowane do nich, odpowiednie dławiki, przyłączy czujników i przetworników.

#### **1.4.6.7. Instalacja monitoringu**

Instalacje Kogeneracji należy wyposażyć w instalacje monitoringu. Lokalizację kamer ustalić z Zamawiającym. Kamery podłączyć do istniejącego systemu w budynku kotłowni, aktualnie jest rezerwa na 16 kamer. W przypadku konieczności należy wymienić istniejący rejestrator na nowy. Monitoring powinien być wykonany w oparciu o kamery IP. Kamery najbardziej oddalone od rejestratora powinny być podłączone z wykorzystaniem światłowodu.

#### **1.4.6.8. Aparatura obiektowa**

Zastosowane urządzenia automatyki powinny wykorzystywać standardowe sygnały analogowe i dwustanowe w tym typu logicznego i licznikowego.

W celu zapewnienia właściwej pracy systemu komputerowego niezbędne jest, aby oferowana aparatura pomiarowa spełniała wymagania dokładności i niezawodności określone w poniższych rozdziałach. Możliwe jest także zastosowanie aparatury o innych funkcjach niż podane powyżej pod warunkiem niepogorszenia funkcjonalności systemu sterowania i wizualizacji oraz uzyskania akceptacji Zamawiającego. We wszystkich punktach pomiaru wielkości nieelektrycznych należy równolegle zamontować przyrządy kontrolne takie jak: termometry, manometry. Rodzaj typ i producenta sprzętu należy uzgodnić z Zamawiającym.

#### **1.4.6.9. Instalacja LAN i telefoniczna**

Z obecnego do nowego budynku powinny być doprowadzone trzy niezależne światłowody, współpracujące po obu stronach ze switchami, co najmniej ośmioportowymi (po jednym switchu na każdą końcówkę światłowodu), zapewniającymi prędkość transmisji co najmniej 1Gbps.

Dodatkowo należy poprowadzić dwa przewody LAN cat.6a na potrzeby telefonii analogowej.

Należy wymienić szafę RACK w obecnym budynku na większą, mogącą pomieścić nowe patch panele i switchy. W nowym budynku zastosować identyczną szafę RACK, z zamontowanymi switchami i patch panelami.

Połączenia pomiędzy urządzeniami technologii powinny być wykonane przewodem LAN cat.6a

#### **1.4.7. Gospodarka remontowa**

Instalacja Kogeneracji będzie wyposażona w niezbędne urządzenia dźwigowe (belki demagowe, wciągarki) niezbędne do prac eksploatacyjnych i remontowych.

Zakres i sposób realizacji gospodarki remontowej Wykonawca uzgodni z Zamawiającym.

### **1.5. Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe wyrażone we wskaźnikach powierzchniowo-kubaturowych**

Ze względu na charakter planowanej Inwestycji oraz różnorodność stosowanych rozwiązań i technologii, parametry powierzchniowo-użytkowe w zakresie Instalacji Kogeneracji nie zostaną wyspecyfikowane przez Zamawiającego. Zamawiający nie jest w stanie określić parametrów powierzchniowo-kubaturowych dla Kotłowni Biomasowej, ponieważ są one ściśle uzależnione od stosowanej przez potencjalnych Wykonawców technologii. Zamawiający jest w stanie podać jedynie

wskaźniki powierzchniowo-kubaturowe dla układu magazynowania i podawania biomasy i zostały one opisane w punkcie **1.4.3.4.** niniejszego PFU.

## **2. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia**

### **2.1. Wymagane cechy Przedmiotu zamówienia dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych**

#### **2.1.1. Podstawowe wymagania**

Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia poprawności przekazanych przez Zamawiającego danych wejściowych oraz w razie braku części danych niezbędnych do rozpoczęcia prac projektowych, pozyskania ich we własnym zakresie i na własny koszt.

Urządzenia, takie jak motoreduktory, silniki, podajniki, armatura i urządzenia AKPiA, zostaną dobrane przez Wykonawcę podczas opracowywania projektu w taki sposób, aby ograniczyć do minimum ilość producentów oraz rozwiązań technologicznych. Urządzenia o zbliżonych funkcjach eksploatacyjnych będą pochodziły od jednego producenta. Wykonawca zadba o to, aby ilość potrzebnych części zamiennych potrzebnych do serwisu urządzeń będzie możliwie niewielka.

#### **2.1.2. Wymogi bezpieczeństwa i BHP**

##### **2.1.2.1. Zabezpieczenia pożarowe**

Instalacje p.poż. mają zapewnić bezpieczeństwo pracy obiektu. Wszystkie zabezpieczenia pożarowe należy zaprojektować zgodnie z obowiązującymi przepisami, w szczególności z wymaganiami ustawy o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 2021 poz. 869 z późn.zm.) oraz Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 nr 109 poz. 719 z późn.zm.).

Wykonawca zobowiązany jest do weryfikacji na etapie prac projektowych istniejących zabezpieczeń pożarowych, wykonania wszelkich koniecznych prac w zakresie p.poż. oraz aktualizacji instrukcji bezpieczeństwa pożarowego Zakładu. Wykonawca zobowiązany jest do określenia i zastosowania stosownych zabezpieczeń pożarowych dla Instalacji Kogeneracji, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wykonawca we własnym zakresie oraz na własny koszt dokona oceny możliwości zastosowania wody z istniejących hydrantów zewnętrznych i wewnętrznych w celach p.poż. dla Przedmiotu Zamówienia. Wykonawca dokona pomiarów w celu ustalenia wydajności hydrantów. Wyniki prób zostaną zakończone protokołem z przeprowadzonych prób. W przypadku, gdy hydranty nie zapewnią potrzebnego przepływu wody na potrzeby p.poż., Wykonawca wykona zamknięty zbiornik p.poż. o odpowiedniej pojemności użytkowej.

Dla Instalacji Kogeneracji, niezależnie od zastosowanej technologii, Wykonawca zamontuje instalację zraszaczową. Instalacja zraszaczowa (mgłowa) ma na celu obniżenie pylenia biomasy, a tym samym minimalizowanie zagrożenia wybuchem. Zasilanie instalacji zraszaczowej należy zapewnić z sieci wody p.poż..

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia w trakcie prac projektowych analizy zagrożenia wybuchem. W przypadku stwierdzenia stref zagrożenia wybuchem Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Dokumentu Zabezpieczenia przed Wybuchem i przyjęcia odpowiednich rozwiązań projektowych.



Podczas planowania lokalizacji magazynu biomasy należy uwzględnić wymaganą odległość od składu węgla. Układ magazynowania biomasy oraz skład węgla powinny stanowić odrębne strefy pożarowe.

Obiekty i pomieszczenia powstałe w ramach realizacji Przedmiotu Zamówienia, należy wyposażać w alarmy pożarowe oraz środki gaśnicze.

#### **2.1.2.2. Drogi ewakuacyjne**

Układ przestrzenno-funkcjonalny należy zaprojektować zgodnie z wymaganiami w zakresie dróg ewakuacji, zgodnie z przepisami szczegółowymi.

#### **2.1.2.3. Zabezpieczenie istniejących instalacji i urządzeń**

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia urządzeń i instalacji naziemnych i podziemnych należących do Zamawiającego i/lub innych operatorów, tj. urządzenia technologiczne, rurociągi, trasy kablowe. Instalacje te zostaną odpowiednio zabezpieczone i oznaczone przez Zamawiającego w celu ochrony przed uszkodzeniem w trakcie trwania robót.

W przypadku uszkodzenia istniejących instalacji należących do Zamawiającego i/lub innych operatorów, Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego poinformowania Zamawiającego (Zamawiający wyznaczy odpowiednią osobę do kontaktu i przekaze Wykonawcy dane kontaktowe do tej osoby) drogą telefoniczną a następnie mailową.

#### **2.1.2.4. Warunki BHP**

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia prac budowlanych przestrzegając norm i przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP) z uwzględnieniem wymagań oraz instrukcji i procedur Zamawiającego. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wszelkie ewentualne wypadki na terenie placu budowy. Wykonawca oznakuje teren budowy tablicą informacyjną oraz zabezpieczy go przed dostępem osób postronnych.

Wykonawca na żądanie Inwestora udostępni do wglądu aktualne badania lekarskie, szkolenia BHP i inne wymagane prawem dokumenty. Wykonawca zobowiązany jest zapewnić pracownikom szkolenia BHP, narzędzia, odzież roboczą oraz zaplecze socjalne.

Obowiązkiem wykonawcy jest sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ), prowadzenie prac budowlanych zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa pożarowego oraz zabezpieczenie placu budowy w odpowiedni sprzęt przeciwpożarowy wymagany przepisami. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wszelkie ewentualne straty wynikające z pożaru na budowie, z powodu realizacji robót, pracowników lub zaniedbań w zabezpieczeniu budowy.

Obowiązkiem wykonawcy jest sporządzenie instrukcji bezpiecznego wykonania robót (IBWR) oraz zapoznanie z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót.

#### **2.1.3. Instrukcja obsługi i eksploatacji urządzeń**

Wykonawca dostarczy przed rozpoczęciem ruchu regulacyjnego, dwa egzemplarze w wersji papierowej oraz w wersji elektronicznej (w formacie \*.pdf na CD/DVD) instrukcji eksploatacji i konserwacji dla całego Budynku Kogeneracji i wszystkich urządzeń technologicznych. Instrukcja powinna być sporządzona w języku polskim. Instrukcja musi być szczegółowa i uwzględniać całość urządzeń, układów sterujących, akcesoriów i elementów dodatkowych, w celu umożliwienia Zamawiającemu świadome i bezpieczne eksploataowanie, konserwowanie i regulowanie urządzeń.

Instrukcja obsługi i konserwacji powinna zawierać w szczególności:

- a) Strona tytułowa zawierająca: tytuł instrukcji, nazwę inwestycji,
- b) Spis treści,



- c) Informacje katalogowe o producencie: nazwa firmy i kontakt, nr telefonu,
- d) Opis warunków gwarancji producenta,
- e) Wykresy i ilustracje, schemat technologiczny,
- f) Szczegółowy opis funkcji,
- g) Podstawowe parametry techniczne, dane o osiągnięciach i wielkości nominalne,
- h) Instrukcje instalacyjne,
- i) Instrukcje i procedury uruchamiania,
- j) Zasady regulacji i parametry domyślne urządzenia lub instalacji,
- k) Procedury testowania,
- l) Zasady eksploatacji,
- m) Instrukcja wyłączania z eksploatacji,
- n) Instrukcja lokalizowania awarii, postępowania awaryjnego i usuwania usterek,
- o) Środki ostrożności,
- p) Instrukcje dotyczące konserwacji i naprawy: winny zawierać szczegółowe rysunki montażowe z numerami części, wykazami części, instrukcjami odnośnie zamawiania części zamiennych, wraz z kompletną instrukcją konserwacji zachowawczej niezbędnej do utrzymania dobrego stanu i trwałości urządzeń,
- q) Instrukcje smarowania, z wykazem punktów, które należy smarować, zalecanymi rodzajami, klasą i zakresem temperatur smarów i zalecaną częstotliwością smarowania,
- r) Wykaz zalecanych części zapasowych (zamiennych) i szybko zużywających się wraz z danymi kontaktowymi do najbliższego przedstawiciela producenta,
- s) Wykaz ustawień przełączników elektrycznych oraz nastawień przełączników sterujących i alarmowych,
- t) Schemat połączeń elektrycznych dostarczonych urządzeń, w tym układów sterujących i oświetleniowych.

## 2.1.4. Wymagania techniczne dla układów technologicznych i urządzeń

### 2.1.4.1. Wymagania dla kotła biomasowego wodnego

Tabela 8. Wymagania techniczne biomasowego kotła wodnego

Lp.	Opis	Wartość/Informacja
1	Liczba kotłów	2 szt.
2	Moc znamionowa kotła z ekonomizerem suchym	4 MW <sub>t</sub>
3	Minimalna sprawność kotła	85%
4	Zakres pracy (obciążenia) kotła	30 – 100 %
5	Układ podawania paliwa	Podłoga ruchoma, 4 rzędzie, Podajnik łańcuchowy, Śluza nożowa pracująca naprzemiennie z popychaczem, Układ p. poż., Popychacz hydrauliczny. Płynna regulacja prędkości posuwu popychacza w zależności od obciążenia kotła. Gardziel wprowadzania paliwa do komory paleniskowej chłodzona wodą.
6	Minimalna powierzchnia paleniska	9 m <sup>2</sup>

Lp.	Opis	Wartość/Informacja
7	Ruszt	Ruszt ruchomy, Płynna regulacja prędkości posuwu rusztu w zależności od obciążenia kotła, Punkt styku rusztowin ze ścianą paleniska chłodzony wodą, Zabezpieczenie przed przeładowaniem rusztu (czujnik poziomu ilości paliwa na ruszcie), Automatyczne odpopielanie strefy pod rusztowej,
8	Minimalna objętość paleniska	29 m <sup>3</sup>
9	Palenisko	Ściany paleniska wykona z żaroodpornego materiału, Pneumatyczny układ czyszczenia stropu pośredniego, Strop komory paleniskowej chłodzony wodą, Kamera komory paleniskowej – stały monitoring.
10	Podmuchy powietrza do paleniska	Pierwotnego – wielostrefowe, Wtórne – wielostrefowe, Recyrkulacja spalin.
11	Wymiennik kotła	Dwuciągowy, płomieniówkowy, poziomy, Pneumatyczny układ czyszczenia płomieniówek, Grubość ścianki płomieniówki: min. 5 mm, Grubość dna sitowego: min. 12 mm.
12	Ekonomizer suchy	Dwuciągowy, płomieniówkowy, pionowy, Pneumatyczny układ czyszczenia płomieniówek, Grubość ścianki płomieniówki: min. 5 mm, Grubość dna sitowego: min. 12 mm, Wyposażony w bypass spalin, Płynna regulacja przepływu spalin eko / bypass, Stała temperatura spalin za ekonomizerem suchym
13	Układ oczyszczanie spalin	Dwustopniowy: I stopień – Multicyklon, II stopień – Elektrofiltr,
14	Ekonomizer kondensacyjny	Niezależny ekonomizer współpracujący z kotłem 4 MW <sub>t</sub> ,
15	Układ odpopielania	układ dla sytemu 4 MW <sub>t</sub>
16	komin	Min 25 m

#### Parametry nominalne/ projektowe kotła:

Części ciśnieniowe kotłów wodnych wysokoparametrowych opalanych biomasą należy zaprojektować na następujące parametry:

- Łączna moc nominalna kotła i ekonomizera suchego 4 MW<sub>t</sub>,
- Ciśnienie maksymalne PS: 1,6 MPa,
- Nastawa zaworu bezpieczeństwa na sieci ciepłowniczej: 14 bar,
- Maksymalna temperatura czynnika na wylocie z kotła: 150°C.

#### Pozostałe wymagania dotyczące części ciśnieniowej kotłów:

- Wykonawca wykona ujednolicenie nastaw zaworów bezpieczeństwa w zakresie ciśnienia i temperatury projektowanych kotłów biomasowych z istniejącymi kotłami węglowymi oraz dokona koniecznych uzgodnień w UDT.
- Przepływ wody przez części ciśnieniowe kotłów zapewniany przez wysokosprawne pompy kotłowe (co najmniej dwie pompy – jedna pracująca, druga rezerwowa; w celu zapewnienia równomiernego zużycia elementów pompy przełączane automatycznie w oparciu o ustalony harmonogram przełączeń),

- Część ciśnieniowa wyposażona w system automatycznego, pneumatycznego oczyszczania wymiennika ciepła (dotyczy kotła i ekonomizera suchego),
- Sprężone powietrze wykorzystywane w systemie automatycznego pneumatycznego oczyszczania powierzchni wymiany ciepła części ciśnieniowe. System oczyszczania sprężonym powietrzem powinien być wyposażony w układ kontrolny PLC. Sprężone powietrze będzie, wytwarzane będzie w odpowiednio dobranej śrubowej sprężarce powietrza; sprężarka powietrza wyposażona w osuszacz powietrza oraz separator oleju,
- Części ciśnieniowe izolowane termicznie oraz obudowane obudową z blachy aluminiowej; izolacja termiczna obudowy musi zapewnić utrzymanie temperatury powierzchni obudowy nie wyższej niż 50°C przy temperaturze otoczenia wynoszącej 35°C,
- Jeśli wyposażenie części ciśnieniowych wymaga zapewnienia dostępu obsługowego, wówczas instalacja musi zostać wyposażona w odpowiednie drabinki, schody i pomosty obsługowe,
- Część ciśnieniowa zespołu wyposażona w zawory bezpieczeństwa, zawory odcinające armaturę kontrolną i wyposażenie AKPiA spełniające wymagania polskich przepisów oraz wymagania UDT.

#### Podstawowe rozwiązania techniczno-konstrukcyjne:

Dobór materiałów oraz grubości elementów ciśnieniowych kotła zostanie dokonane przez Wykonawcę z uwzględnieniem warunków pracy.

- Moc nominalna systemu (kocioł+ ekonomizer suchy) – 4.00 MW<sub>t</sub>,
- Sprawność systemu – min. 85%,
- Modulacja mocy kotła w zakresie 30-100% (dla paliwa referencyjnego),
- Komora paleniskowa wyposażona w chłodzony powietrzem poziomy ruszt ruchomy przystosowany do spalania biomasy o wilgotności do 60%,
- Komora paleniskowa kotła biomasowego będzie zabezpieczona przed działaniem wysokich temperatur, poprzez zastosowanie powłok betonowych lub ceramicznych odpornych na działanie wysokich temperatur,,
- Ruszt płaski. Ciągła praca rusztu, prędkością posuwu rusztu regulowana falownikiem w zależności od wymaganej mocy kotła. Ruszt wykonuje stały, powolny (ale modulowany) ruch posuwisto zwrotny; stałe i powolne przemieszczanie paliwa na ruszcie wpływa pozytywnie na poziom emisji oraz zapewnia maksymalne dopalenie cząstek paliwa,
- Policzki rusztu chłodzone wodą (brak kontaktu rusztowin z obmurzem, punkt styku ze ścianą komory chłodzony wodą),
- Fotokomórka (bariera świetlna) zabezpieczająca przed przeładowaniem rusztu – automatyczna zmiana prędkości posuwu rusztu w przypadku podania paliwa o większej wilgotności, redukcja niedopalonych cząstek paliwa przekazywanych do układu odpopielania,
- Pneumatyczne oczyszczanie stropu pośredniego,
- Automatyczna regulacja ilości powietrza (pierwotnego, wtórnego, recyrkulacji) za pomocą przepustnic i wentylatorów wyposażonych w falowniki,
- Strop komory paleniskowej chłodzony wodą,
- Automatyczne odpopielanie strefy podrusztowej,
- Kamera komory paleniskowej – wizualny, stały monitoring sytuacji w kotle,
- Powierzchnia rusztu: min. 9 m<sup>2</sup> dla kotła 4 MW<sub>t</sub>,
- Objętość paleniska: min. 29 m<sup>3</sup> dla kotła 4 MW<sub>t</sub>.

#### Wymiennik ciepła w kotle:

- Wymiennik ciepła (kocioł) 2 ciągowy, poziomy instalowany na chłodzonym wodą stropie komory paleniskowej,
- Wymiennik ciepła izolowany termicznie wełną mineralną grubości min. 100 mm,

- Płomieniówki wymiennika oczyszczane w sposób automatyczny z użyciem impulsów sprężonego powietrza,
- Wymiennik ciepła wyposażony w wymagane przepisami zabezpieczenia i armaturę.

Ekonomizer suchy: spaliny-woda:

- Ekonomizer wodnorurkowy, wolnostojący wyposażony w klapę by-pass oraz system automatycznego pneumatycznego czyszczenia i usuwania popiołu.

Ekonomizer mokry(kondensacyjny) spaliny-woda:

- Ekonomizer wodnorurkowy, wolnostojący wyposażony w system automatycznego pneumatycznego czyszczenia i usuwania popiołu.
- Wymaga się, aby ekonomizer mokry dla zadanych parametrów, odzyskiwał następującą ilość energii:

Tabela 9. Parametry (projektowe) pracy ekonomizera mokrego:

L.p.	Opis parametru	Wartość
1	Moc kotła	4 MW <sub>t</sub>
2	Wilgotność paliwa	60%
3	Wartość opałowa suchej biomasy	18500 kJ/kg
4	Temperatura spalin wychodzących z kotła	150 °C
5	Temperatura wody powrotnej z sieci	50 °C
6	Maksymalna różnica temperatur pomiędzy wodą wychodzącą z ekonomizera, a spalinami wychodzącymi z ekonomizera	3 °C
7	Odzysk energii	0,55 MW
		13,8 %

Recyrkulacja spalin:

- System wyposażony w układ recyrkulacji spalin umożliwiający regulację temperatury w komorze paleniskowej, a także stabilizację temperatury spalin powyżej temperatury kondensacji (redukcja ryzyka korozji w kanałach spalin),
- Wentylator recyrkulacji izolowany termicznie (redukcja ryzyka kondensacji w wentylatorze spalin).

Temperatura spalin za kotłem oraz ekonomizerem suchym regulowana w zakresie 140°-170°C.

Kocioł zostanie odpowiednio zabezpieczony przez Wykonawcę przed nadmiernym wzrostem ciśnienia poprzez zainstalowanie zaworów bezpieczeństwa, które będą zdolne do odprowadzenia maksymalnego strumienia czynnika, występującego w zabezpieczanej instalacji. Wykonawca wyposaży kocioł we włązy o odpowiedniej średnicy, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Kocioł należy wyposażyć w instalację służącą do efektywnego czyszczenia powierzchni ogrzewalnych kotła przez zastosowanie zdmuchiawczy pyłu.

Wyloty z zaworów bezpieczeństwa, dostarczone przez Wykonawcę, powinny gwarantować bezpieczne odprowadzenie czynnika.

Wykonawca dostarczy kocioł w częściach lub w modułach i zmontuje na miejscu.

Kocioł będzie całkowicie obudowany przez Wykonawcę odpowiednim pokryciem z materiału izolacyjnego - zewnętrzna izolacja termiczna z wełny mineralnej oraz obudowa z blachy stalowej powlekanej lub aluminiowej o grubości min. 0,75 mm.

Zgodnie z wymaganiami, wszystkie komory zespołu kotłowego Wykonawca zaopatrzy w odpowiednią ilość króćców i przyłączy dla:

- Odpowietrzeń,
- Odwodnień i spustów,
- Wyczystek lub otworów inspekcyjnych,
- Króćców dla przyrządów pomiarowych,
- Szpilek do izolacji,
- Innych wymaganych.

Kocioł wraz z instalacjami i urządzeniami pomocniczymi, dostarczonymi przez Wykonawcę, będą dostosowane do spełnienia wymagań odnośnie:

- parametrów technicznych,
- dyspozycyjności,
- założonej żywotności,
- reżimów pracy i warunków eksploatacji,
- cykli remontowych.

Palenisko biomasowe z rusztem ruchomym powinno być zaprojektowane do spalania biomasy drzewnej i zapewniać uzyskanie mocy nominalnej przy wilgotności 30-60%. Palenisko powinno być wyposażone z termiczną izolacją, ruchomy ruszt, podajnik paliwa wyposażony w system przeciwpożarowy, systemem usuwania popiołu, kanały powietrza z wentylatorami, hydrauliczny system rusztu i podawania paliwa do komory spalania. Przewidzieć należy kilka drzwi rewizyjnych, wizjerów oraz kamery na umożliwiającej podgląd paleniska na sterowni, dla wygodnej pracy i obsługi paleniska. Konstrukcja paleniska powinna zapewnić równomierny rozkład opału na ruszcie. Proces spalania ma być kontrolowany w pełni automatycznie. Właściwa regulacja przepływów powinna umożliwiać wysoką jakość spalania paliwa przy równoczesnym uzyskaniu emisji korzystniejszej dla środowiska. Napęd rusztu: hydrauliczny regulowany falownikiem, osobny dla każdej strefy podmuchu. Palenisko kotła należy wyposażyć w instalację podmuchową powietrza pierwotnego, wtórnego i instalację recyrkulacji spalin. Wentylatory podmuchowe zainstalowano na konstrukcji paleniska. Wymaga się, aby kocioł miał zapewnioną odpowiednią cyrkulację.

Konstrukcja paleniska kotła, ograniczająca do minimum straty ciepła oraz przedłużająca czas pobytu gazów, zostanie zaprojektowana do spalania biomasy o wilgotności względnej do 60%. Obmurze komory paleniskowej wykonać z warstwy żaroodpornej i warstw izolacyjnych. Strefy w komorze paleniskowej oddzielone są od siebie łukowym sklepieniem wykonanym z żaroodpornego materiału. Komorę wyposażyć w pneumatyczny układ czyszczenia sklepienia. Powierzchnie zewnętrzne zabezpieczono blaszonym płaszczem.

Instalacja podawania paliwa do kotła przy przejściu przez zewnętrzną ścianę Kotłowni Biomasowej zostanie wyposażona w system zapobiegania cofnięciu płomienia. System zapobiegania cofnięciu płomienia zostanie zbudowany w oparciu o czujniki termiczne oraz współpracujące z nimi zawory zalewowe.

#### 2.1.4.2. Wymagania dla układu ORC

Podstawowe nominalne / projektowe parametry dla układów ORC:

- napięcie / częstotliwość generatora prądu: 400V / 50 Hz,
- moc generatora: 145 kW<sub>e</sub>,
- sprawność elektryczna netto: min. 10 %,
- dyspozycyjność: 96 %.

Układ ORC powinien spełniać poniższe wymagania:

- wysoka sprawność procesu termodynamicznego,
- wysoka sprawność turbiny,
- niskie obciążenie mechaniczne i niskie obroty turbiny,
- w czasie rozprężania czynnika roboczego w turbinie, nie występuje stan ciekły,
- łatwość obsługi, małe zapotrzebowanie na personel obsługowy,
- ciągła i w pełni automatyczna praca,
- niskie koszty serwisu i utrzymania,
- praca z obciążeniem częściowym do 10 % mocy nominalnej agregatu ORC,
- wysoka sprawność również dla częściowych obciążeń.

Wykonawca może zaproponować Układ ORC o innych parametrach niż podane powyżej pod warunkiem zapewnienia właściwej współpracy z kotłem i pozostałymi urządzeniami Instalacji Kogeneracji oraz uzyskania wymaganej przez Zamawiającego mocy cieplnej i elektrycznej przedstawionych w punkcie **2.16.1.** niniejszego PFU - Parametry gwarantowane.

#### 2.1.4.3. Wymagania dla układu odpylania

##### 2.1.4.3.1. Stopień I: multicyklon

Za każdym z kotłów należy zastosować odpylacz wstępny – multicyklon. Multicyklon winien zapewniać efektywność odpylania (rozumianą jako iloraz masy pyłów odseparowanych na urządzeniu odpylającym do masy pyłów na wylocie z kotła biomasowego) na poziomie  $\geq 90\%$  w warunkach projektowych. Pył z multicyklonu należy odprowadzić do kontenera za pomocą przenośników.

##### 2.1.4.3.2. Stopień II: elektrofiltr

Odpylacz końcowy (wymagany elektrofiltr) winien zapewniać efektywność odpylania (rozumianą jako iloraz masy pyłów odseparowanych na urządzeniu odpylającym do masy pyłów na wylocie z kotła biomasowego) na poziomie  $\geq 99\%$  w warunkach projektowych.

Elektrofiltr powinien posiadać strukturę jednostrefową, wykonaną ze stali 37.2. Bazowa konstrukcja powinna być zaprojektowana na ciśnienia  $\pm 4'000$  Pa i maksymalną temperaturę 250°C.

Wielkość elektrofiltru powinna uwzględniać dodatkową ilość spalin recyrkulacyjnych. Korpus elektrofiltru na stalowej konstrukcji nośnej posadowionej i kotwionej do żelbetowych fundamentów. Elektrofiltr musi być zaizolowany termicznie z zastosowaniem płyt z wełny mineralnej zabezpieczonych od zewnątrz blachą falowaną lub aluminiową. Elektrofiltr wyposażać we włazy rewizyjne oraz podesty i drabiny. Odprowadzanie pyłu poprzez instalowaną na wylocie z leja śluzę celkową i przenośnik ślimakowy do kontenera- wspólnego dla gromadzenia popiołu z paleniska i pyłu. Dostarczony układ odpylania powinien być wyposażony w układ do odbioru pyłów. Spaliny powstałe w kotle będą oczyszczane w elektrofiltrze w stopniu umożliwiającym osiągnięcie założonych i wymaganych norm emisji pyłu. Elektrofiltr winien być wyposażony w zespół zasilający umożliwiający płynną zmianę parametrów pracy



w przedziale 0-100% mocy z poziomu lokalnego panelu sterowania jak też nadrzędnego systemu SCADA całej Kogeneracji Biomasy.

Głównie elementy filtra elektrostatycznego:

- Obudowa z izolacją i okładzinami,
- Konstrukcja wsporcza,
- System wygarniający popiół na zewnątrz elektrofutra,
- Elektrody zbierające,
- System mechanicznego czyszczenia elektrod,
- System ogrzewający,
- Transformator wysokiego napięcia,
- Układ sterujący,
- Układ sterowania napędem,
- Schody, przejścia z poręczami.

Spaliny będą wprowadzane do obudowy za pomocą dysz wlotowych. Gdy spaliny wprowadzane będą do komory obudowy przechodząc przez pole elektromagnetyczne uzyskują ładunek elektrostatyczny. Siły elektrostatyczne spowodują przywieranie cząsteczek stałych do elektrod tworząc na nich warstwę pyłu. Następnie spaliny opuszczają filtr poprzez dysze wylotowe.

Powierzchnie elektrod będą oczyszczane za pomocą mechanicznych urządzeń czyszczących w określonych interwałach czasowych, co oddziela warstwę pyłu od elektrod i powoduje opadanie pyłu na dno komory. Następnie popiół będzie usuwany poza filtr elektrostatyczny do dedykowanego kontenera.

#### **2.1.4.4. Wymagania dla pomp**

- a) Wykonawca będzie stosował pompy o wysokiej sprawności w całym zakresie charakterystyki pompy,
- b) Pompy stosowane przez Wykonawcę będą pochodziły od jednego producenta (o ile to możliwe),
- c) Dobrane przez Wykonawcę pompy będą dobrane na podstawie odpowiednich obliczeń hydraulicznych z uwzględnieniem 10 % zapasu na wysokości podnoszenia pompy,
- d) Pompy zastosowane na instalacjach będą miały możliwość regulacji obciążenia poprzez zastosowanie przemienników częstotliwości,
- e) Pompy zastosowane przez Wykonawcę będą zgodne z Dyrektywą maszynową 2006/42/UE oraz normami zharmonizowanymi,
- f) Pompy będą posiadały odpowiednie oznakowanie na korpusie przedstawiające kierunek obrotów,
- g) W celu uniknięcia przenoszenia drgań na fundament i otoczenie, Wykonawca będzie stosował wibroizolatory dla stosowanych pomp,
- h) Pompy stosowane na instalacji będą wyposażone w system „softstart”.

#### **2.1.4.5. Wymagania dla wentylatorów**

- a) Wentylatory stosowane przez Wykonawcę będą pochodziły od jednego producenta (o ile to możliwe),
- b) Wentylatory zastosowane przez Wykonawcę będą zgodne z Dyrektywą maszynową 2006/42/UE oraz normami zharmonizowanymi,
- c) W celu uniknięcia przenoszenia drgań na fundament i otoczenie, Wykonawca będzie stosował wibroizolatory dla stosowanych wentylatorów,
- d) Wentylatory zostaną dobrane przez Wykonawcę z 10% zapasem wydajności w punkcie pracy,
- e) Wybrane przez Wykonawcę wentylatory zostaną wyposażone w czujniki temperatury łożysk,
- f) Wentylatory będą posiadały odpowiednie oznakowanie przedstawiające kierunek obrotów,

- g) Wentylatory, w celach bezpieczeństwa, będą posiadały odpowiednie osłony – zabezpieczenie przed dotknięciem części wirujących.

#### 2.1.4.6. Wymagania dla układów transportu paliwa

Transport biomasy do kotła będzie realizowany poprzez specjalistyczne przenośniki, zaprojektowane w celu transportu biomasy. Przenośniki zostaną dostarczone w wykonaniu modułowym. Wszystkie podajniki biomasy powinny pochodzić od jednego producenta, w celu ograniczenia kosztów związanych z serwisowaniem urządzeń. Zamawiający wymaga do transportu poziomego biomasy przenośników taśmowych, natomiast do transportu pionowego przenośników łańcuchowo-zgrzeblowych. Wysokość burt przenośników będzie tak dobrana, aby zapobiec wysypywaniu się biomasy z przenośników. Przenośniki będą napędzane przez motoreduktory jednego producenta, z możliwością regulacji prędkości poprzez zastosowanie przemienników częstotliwości. Łożyska podajników będą wyposażone w odpowiednio przystosowane gniazda (kalamitki) do ich smarowania. Podpory przenośników należy wykonać z profili stalowych oraz zabezpieczyć je przed działaniem korozji poprzez malowanie. Zastosowany system malarski oraz kolor RAL do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie prac projektowych. Wymiary oraz wydajność przenośników biomasy zostanie dobrana przez Wykonawcę na podstawie scharakteryzowanych w niniejszym PFU parametrach paliwa oraz parametrów eksploatacyjnych kotła biomasowego.

#### 2.1.4.7. Armatura

W szczególności obowiązują następujące wymagania:

- Zawory bezpieczeństwa powinny być dostarczone z nastawą fabryczną potwierdzoną w świadectwie odbioru zaworu przez wytwórcę i/lub stronę trzecią. W uzasadnionych przypadkach możliwe będzie przeprowadzenie testów na miejscu budowy po uzgodnieniu z Zamawiającym.
- Armatura z napędem, która jest istotna z punktu widzenia procesu technologicznego, powinna być dostarczona w komplecie z napędem, przekładnią, wyłącznikami krańcowymi, momentowymi i wyposażona we wskaźniki położenia oraz ustawniki pozycyjne („pozycjonery”), niezbędne do bezpiecznej i prawidłowej pracy armatury.
- Tam, gdzie jest wymagane bezpieczne położenie armatury, należy je określić.
- Armatura zostanie dobrana z uwzględnieniem strat ciśnienia i wytrzymałości mechanicznej (materiał), będzie zapewniać funkcjonowanie i szczelność w pełnym zakresie ciśnień i temperatur roboczych.
- Armatura powinna odpowiadać klasie szczelności A wg PN-EN 12266-1
- W najniższych punktach instalacji zastosować zawory umożliwiające opróżnienie instalacji. Armatura spustowa powinna być zlokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji
- W najwyższych punktach instalacji należy zainstalować automatyczne zawory odpowietrzające z armaturą odcinającą.
- Armatura instalacji wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy instalacji (ciśnienie, temperatura). Połączenia armatury z przewodami wodociagowymi wykonać jako rozłączne. Na każdym odgałęzieniu doprowadzającym wodę zimną do pomieszczeń socjalnych i sanitarnych należy zainstalować odcinające zawory kulowe.

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

#### 2.1.4.8. Rurociągi

W szczególności obowiązują następujące wymagania:

- Zgodnie z PN-EN 13480-2, oznaczenie rur przeznaczonych do budowy rurociągów, powinno:
  - zapewniać identyfikowalność pomiędzy wyrobem, a dokumentem kontroli,
  - zawierać:
    - wyszczególnienie materiału (powołanie dokumentu, oznaczenie materiału),
    - nazwę lub znak producenta,
    - stempel przedstawiciela kontroli.
- Rurociągi technologiczne zostaną wykonane z rur stalowych bez szwu wg PN-EN 10224:2006 łączonych przez spawanie.
- Rurociągi powinny być zaprojektowane tak, aby liczba złączy spawanych, w szczególności montażowych, była jak najmniejsza.
- Zmiany tras rurociągów należy wykonać przy użyciu kolan hamburskich o promieniu nie mniejszym niż 1,5 D.
- Rurociągi należy montować na zawiesiach systemowych przymocowanych do konstrukcji, estakadach przymocowanych do fundamentów, słupach montowanych do fundamentów lub posadzki oraz belek mocowanych do konstrukcji.
- Jeżeli zachodzi taka potrzeba, rurociągi zostaną zabezpieczone przed medium, które w nich przepływa.
- Wszystkie odcinki rurociągów zostaną poddane płukaniu oraz próbom ciśnieniowym zgodnie z Planem Zapewnienia Jakości.
- Trasy rurociągów zostaną wyposażony w kompensacje oraz podpory ślizgowe w celu ograniczenia do minimum naprężeń wynikających z rozszerzalności cieplnej rurociągów. Wykonawca, na etapie projektowania weźmie pod uwagę m.in. temperaturę transportowanego medium oraz strefę klimatyczną w jakiej znajduje się Inwestycja.
- Wykonawca zastosuje rurociągi w instalacjach technologicznych, które będą posiadały odpowiednie atesty materiałowe oraz będą zgodne z wymogami wynikającymi z przepisów krajowych i norm.
- Rurociągi o średnicy DN50 i mniejszej należy montować z armaturą przy użyciu połączeń gwintowanych. Powyżej DN 50 należy stosować połączenia kołnierzowe.
- Redukcje zostaną wykonane stosując zwężki symetryczne.
- Poziome przewody prowadzone ze spadkiem 0,5 % w kierunku przeciwnym do punktu odpowietrzenia.
- W najniższych punktach instalacji zawory umożliwiające opróżnienie instalacji.
- W najwyższych punktach instalacji należy zainstalować automatyczne zawory odpowietrzające z armaturą odcinającą.
- Przejścia przewodów przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego wykonać z zastosowaniem atestowanych przepustów p.poż..
- Na przejściach rurociągów przez ściany zewnętrzne należy uwzględnić ewentualne różnice osiadania fundamentów.
- Rurociągi muszą być tak zaprojektowane i zbudowane, aby uwzględniać wymagania przyłączonych elementów składowych, w szczególności co do dopuszczalnych sił, momentów i przemieszczeń oraz specjalnych wymagań remontowych i eksploatacyjnych.
- Rurociągi muszą być izolowane zgodnie z aktualnymi normami oraz dostosowane do szybkiego i całkowitego opróżniania. Rurociągi technologiczne powinny zostać zaizolowane wełną mineralną oraz zabezpieczone poszyciem z blachy ocynkowanej, w celu zabezpieczenia przed zetknięciem z powierzchniami gorącymi, ograniczenia strat termicznych oraz zabezpieczenia przed zamarzaniem.

- Naciągi wstępne mogą mieć zastosowanie jedynie w uzasadnionych przypadkach za zgodą Zamawiającego.
- Grubości ścianek rur powinny być zgodne z odpowiednią normą serii PN-EN 13480.
- Rurociągi powinny posiadać oznakowanie kolorystyczne wskazujące na rodzaj przepływającego medium oraz strzałkę wskazującą kierunek przepływu.

#### **2.1.5. Wymogi dla robót ziemnych**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy wykonać badania podłoża gruntowo-wodnego. Roboty ziemne prowadzić zgodnie z wytycznymi zawartymi w wynikach badań gruntowo-wodnych oraz wytycznymi projektantów branży konstrukcyjnej. Roboty ziemne prowadzić z zachowaniem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz innymi przepisami prawa.

#### **2.1.6. Wymagania budowlano-konstrukcyjne**

Budynek Kotłowni Biomasowej powstały w ramach Przedmiotu Zamówienia, będzie wyposażony we wszystkie niezbędne instalacje wynikające z przeznaczenia danego budynku. Nowe budynki i obiekty oraz urządzenia budowlane będą spełniały wszelkie niezbędne przepisy, m.in. Ustawę Prawo Budowlane, przepisy dotyczące ochrony p.poż. i bhp.

W budynkach przeznaczonych na pobyt ludzi będą znajdowały się pomieszczenia zaopatrzone w instalacje wody pitnej, p.poż. Wysokość pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi będzie nie mniejsza niż 3 m, a także będzie do nich doprowadzone światło dzienne. W przypadku występowania w budynkach pomieszczeń sanitarnych, będą one zgodne z wymogami przepisów krajowych i norm. Pomieszczenia przeznaczone na stały pobyt ludzi zostaną zabezpieczone przed negatywnym wpływem pracy urządzeń technologicznych – hałas i drgania.

Nowe budynki powinny nawiązywać architekturą i jakością wykonania do typowych budynków stosowanych w energetyce o podobnym przeznaczeniu, a kolorystyką do istniejących budynków należących do Zamawiającego na terenie Ciepłowni. Kwestie architektoniczne i kolorystyczne zostaną uzgodnione z Zamawiającym na etapie prac projektowych.

Drzwi w pomieszczeniach technicznych wykonane ze stali, spełniające wymogi w zakresie p.poż., o podwyższonej wytrzymałości mechanicznej. Drzwi znajdujące się na drogach ewakuacyjnych należy wykonać jako antypaniczne.

Budynki należy zaprojektować zgodnie z normami polskimi i europejskimi dotyczącymi projektowania konstrukcji. Podczas projektowania Wykonawca dobierze odpowiednie obciążenia konstrukcji z uwzględnieniem obciążenia od wiatru i śniegu.

##### **2.1.6.1. Zagospodarowanie terenu**

Obszar pod lokalizację budynku Kotłowni Biomasowej wyznaczono we wschodniej części działki, na terenie istniejącego placu składowania węgla, w jego południowej części.

Przewiduje się dojazd do budynku Kotłowni Biomasowej z istniejącego układu komunikacji wewnętrznej oraz przez istniejące utwardzenie placu składowania węgla. Przy szczegółowej lokalizacji budynku wraz z infrastrukturą, należy zachować istniejące wjazdy na plac węglowy. Podczas planowania usytuowania budynku Kotłowni Biomasowej należy zapewnić odpowiedni dojazd do nawęglania istniejących kotłów węglowych (dostęp do kraty zasypowej galerii nawęglania kotłów). Wykonawca zobowiązany jest do zachowania dojazdów zgodnie z wymaganiami przepisów szczegółowych, w szczególności w zakresie bezpieczeństwa pożarowego. Ukształtowanie dróg oraz placów komunikacji wewnętrznej należy dostosować do gabarytów oraz rodzaju pojazdów wykorzystywanych do funkcjonowania i obsługi Ciepłowni, w tym zespołów pojazdów z przyczepą, pojazdów samochodowych oraz spycharki gąsienicowej. Projektowany układ komunikacyjny powinien być powiązany z istniejącym układem.

Ponadto powinien zapewniać dostęp serwisowy do urządzeń usytuowanych w terenie zgodnie z wymaganiami dostawców urządzeń. Kategoria ruchu dróg KR3.

Wykonawca zobowiązany jest do zaprojektowania i wykonania doświetlenia ciągów komunikacyjnych, zapewniających ich bezpieczne użytkowanie, zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym. Do ustalenia na etapie projektowym.

W przypadku stwierdzenia konieczności dostosowania istniejącego układu komunikacji wewnętrznej do wymogów ruchu pojazdów transportowych, Wykonawca po uprzednim uzgodnieniu z Zamawiającym, przeprojektuje układ komunikacji i wykona jego przebudowę w ramach planowanego Zamierzenia.

Przewidywana lokalizacja kotłowni oraz układ komunikacyjny zostały przedstawione na planie sytuacyjnym załączonym jako załącznik nr 1 wg punktu 6. Niniejszego PFU.

Zamawiający dopuszcza zmianę lokalizacji budynku pod rygorem przedstawienia stosownej koncepcji zagospodarowania terenu celem jej akceptacji przez Zamawiającego.

Wykonawca winien usytuować budynek zgodnie z obowiązującymi przepisami w szczególności z zachowaniem wymaganych odległości między budynkami oraz wymaganej odległości od granic działek oraz w zgodności z zapisami MPZP. Ponadto wymaga się, aby usytuowanie budynku oraz rozmieszczenie obiektów i urządzeń w terenie zapewniało dostęp serwisowy do wszystkich niezbędnych miejsc.

Nowa Instalacja Kogeneracji nie może pogorszyć istniejącego dostępu do istniejących instalacji technologicznych oraz obiektów budowlanych znajdujących się na terenie Ciepłowni.

#### **2.1.6.2. Rozbiórki**

Obowiązkiem Wykonawcy w ramach Przedmiotu Zamówienia jest wykonanie wszelkich niezbędnych rozbiórek. Przewiduje się rozbiórkę istniejącego utwardzenia placu węglowego w obrębie lokalizacji budynku oraz na potrzeby planowanej infrastruktury technicznej.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pozostałych rozbiórek/przekładek występujących w terenie, stwierdzonych podczas wizji lokalnej, w trakcie projektowania lub wykonywania robót budowlanych. Należy wykonać rozbiórkę obiektów budowlanych kolidujących z Instalacją Kogeneracji oraz usunąć wszystkie stwierdzone kolizje w uzgodnieniu z Zamawiającym.

#### **2.1.6.3. Budynek Kotłowni Biomasowej**

Budynek Kotłowni Biomasowej składający się z pomieszczenia hali kotłów z wydzieloną częścią pod agregat ORC oraz pomieszczeniami pomocniczymi, należy wykonać w konstrukcji stalowej i tradycyjnej zgodnie z obliczeniami konstrukcyjnymi.

Ściany osłonowe płyt warstwowych z wypełnieniem rdzenia z wełny mineralnej w zależności od stawianych wymagań pożarowych. Płyty warstwowe mocowane do stalowej konstrukcji wsporczej zgodnie z wytycznymi producenta. Ze względu na wymagania akustyczne przegród, przy montażu płyt należy zwrócić szczególną uwagę na sposób łączenia płyt warstwowych.

Dach budynku z blachy trapezowej, izolowany termicznie wełną mineralną, pokryty papą.

Fundamenty Kotłowni Biomasowej z żelbetu monolitycznego, w postaci stóp i/lub ław fundamentowych.

Posadzka pomieszczeń technicznych betonowa, zatarta na gładko, zabezpieczona powierzchniowo, wykonana z materiałów odpornych na uderzenia oraz zapewniających łatwe utrzymanie czystości. Posadzka pomieszczeń technicznych powinna być odpowiednio szorstka, w celu zabezpieczenia przed poślizgnięciem pracowników. Wykonawca zapewni odpowiednią wytrzymałość posadzki w miejscach, gdzie może występować transport pojazdów (np. na cele serwisowe).



#### 2.1.6.4. Magazyn przykotłowy i pomieszczenie załadunku z ruchomą podłogą

Konstrukcja ścian magazynku przykotłowego biomasy oraz pomieszczenia załadunku z ruchomą podłogą – żelbetowe ściany oporowe oraz słupy zgodnie z obliczeniami konstrukcyjnymi. Zaleca się lokalizację słupów żelbetowych wysuniętych poza lico ścian oporowych, po stronie zewnętrznej magazynu. Konstrukcja dachu stalowa pokryta blachą trapezową. W górnej części ścian wykonać otwory zapewniające przewietrzanie biomasy.

Fundamenty z żelbetu monolitycznego, w postaci stóp i/lub ław fundamentowych.

Konstrukcja posadzki betonowa, dostosowana do kategorii ruchu KR3.

#### 2.1.6.5. Wymagania dla konstrukcji

Konstrukcję dachu oraz nośność pokrycia dachowego (płyty warstwowych, blachy trapezowej) należy zaprojektować tak aby możliwe było poruszanie się bezpośrednio po pokryciu dachowym przez dwie uprawnione osoby znajdujące się na dachu w tym samym czasie.

Elementy betonowe narażone na zawilgocenie i działanie temperatur ujemnych należy wykonać z betonu o odpowiednich właściwościach w zakresie wodoszczelności i mrozoodporności.

Minimalne parametry elementów konstrukcyjnych, o ile z obliczeń nie wynikają wyższe:

- beton C30/37,
- beton podkładowy C12/15,
- stal zbrojeniowa RB500W,
- zaprawy M5 lub dedykowana,
- stal konstrukcyjna St3S (S235) lub 18G2.

#### 2.1.6.6. Plac magazynowy biomasy

Nawierzchnia placu magazynowego biomasy żelbetowa, wygradzona żelbetowymi ścianami z prefabrykatów typu L lub ścianami monolitycznymi.

#### 2.1.6.7. Rozwiązania przestrzenno-architektoniczne

Przyjęte rozwiązania w układzie przestrzenno-funkcjonalnym oraz architektoniczne winny być dostosowane do przeznaczenia budynku oraz wymagań technologicznych. Pomieszczenia przeznaczone na pobyt ludzi należy zaprojektować zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie wymaganych wysokości pomieszczeń, oświetlenia, wentylacji, wymagań akustycznych oraz BHP i innych określonych w ustawodawstwie. W projektowanym Budynku Kotłowni Biomasowej należy zapewnić wymaganą wysokość oraz szerokość przejść, użytkową drzwi oraz dostęp do urządzeń. Pomieszczenia techniczne należy zaprojektować z uwzględnieniem wszelkich wymagań dostawców urządzeń w zakresie montażu, transportu i serwisu urządzeń oraz zgodnie z wymaganiami przepisów szczegółowych. **W budynku Kotłowni biomasowej należy zaprojektować wydzielone WC oraz pomieszczenie porządkowe.**

Bryłę i formę architektoniczną należy zaprojektować zgodnie z zapisami decyzji o warunkach zabudowy/decyzji lokalizacyjnej inwestycji celu publicznego oraz w nawiązaniu do istniejącej sąsiedniej zabudowy. Wykonawca zobowiązany jest do zatwierdzenia rozwiązań projektowych przez Zamawiającego.

Wymiary pomieszczenia hali kotłów takie jak powierzchnia, kubatura, szerokość, długość oraz wysokość należy zaprojektować z uwzględnieniem kompletnych instalacji technologicznych. Halę należy wyposażać w wszelkie wymagane elementy w zakresie przepisów p. poż. oraz wentylacji pomieszczeń w tym oddymiania, uzgodnionych przez rzeczoznawcę ds. przeciwpożarowych.



Dostęp do hali kotłów należy zapewnić bezpośrednio z zewnątrz. Ponadto należy zaprojektować przejście do pomieszczenia podajnika. Ilość oraz wymiary wejść i bram prowadzących do hali kotła należy zaprojektować zgodnie z wymaganiami przepisów szczegółowych oraz do wielkości elementów wyposażenia podlegających okresowym naprawom i wymianom. Otwory drzwiowe należy dostosować do wielkości największej wymiennej części instalacji lub urządzenia.

Układ funkcjonalny hali kotłów oraz rozmieszczenie urządzeń należy zaprojektować z uwzględnieniem ciągów komunikacyjnych o szerokości i wysokości dostosowanej do ruchu pojazdów w obrębie hali (wózki widłowe, podnośniki lub inne pojazdy wynikające z potrzeb rozwiązań technologicznych).

Klasy wymaganej odporności ogniowej przegród budowlanych oraz wydzieli pożarowych zgodnie z przepisami szczegółowymi.

Sposób doświetlenia hali kotła światłem naturalnym zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym, do ustalenia na etapie projektowym.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia dostępu na dach poprzez zastosowanie drabiny zewnętrznej. Dostęp należy zapewnić do wszystkich części dachów – hali kotła oraz magazynu przykotłowego.

#### **2.1.6.8. Ścieżki i przestrzenie serwisowe**

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia dostępu serwisowego do wszelkich niezbędnych punktów/elementów Kotłowni Biomasowej (zaworów, rewizji, itp.). Jako dostęp do elementów, do których nie będzie zapewniony dostęp z poziomu posadzki należy przewidzieć pomosty techniczne, trwale przytwierdzone do podłoża. Pomosty techniczne należy wykonać w konstrukcji stalowej oraz krat wema, zabezpieczonych antykorozyjnie i malowanych proszkowo na kolor RAL. Kolorystyka do ustalenia na etapie Projektu Konceptyjnego. Dostęp do pomostów technicznych za pomocą schodów technicznych zaprojektowanych zgodnie z wymaganiami przepisów szczegółowych w tym BHP. Zamawiający dopuszcza stosowanie drabin w uzasadnionych przypadkach, po uprzednim zatwierdzeniu proponowanego rozwiązania o lokalizacji przez Zamawiającego.

Ponadto do wszelkich urządzeń należy zapewnić wymagana przestrzeń serwisową zgodnie z wymaganiami producentów oraz dobrą praktyką budowlaną. Wykonawca zobowiązany jest do wskazania ścieżek dostępu na rzutach Projektu Konceptyjnego. Układ funkcjonalny pomieszczeń winien zapewniać swobodny montaż oraz późniejszy serwis zamontowanych urządzeń, z uwzględnieniem dostawy, transportu i montażu części wymiennych.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia dostępu na dach celem zapewnienia dostępu serwisowego dachu oraz urządzeń i instalacji umieszczonych na dachu, a także na potrzeby odśnieżania. Należy przewidzieć wejście na dach 2 osób. Dach wyposażać w asekuranty zgodnie z wymaganiami BHP. Rodzaj oraz rozmieszczenie asekurantów należy zatwierdzić u Zamawiającego na etapie Dokumentacji Projektowej.

#### **2.1.6.9. Zabezpieczenia antykorozyjne**

Wszystkie urządzenia konstrukcje budynków, wiaty powinny być zabezpieczone przez wykonawcę przed korozją poprzez malowanie powłokami malarskimi. Stopień zabezpieczenia korozyjnego dla urządzeń i konstrukcji należy dobrać do klasy C3 dla konstrukcji wewnętrznych oraz C4 dla konstrukcji zewnętrznych. Zabezpieczenia antykorozyjne należy wykonać w oparciu o normę PN-B-06200:2002. Instrukcja zabezpieczenia antykorozyjnego powinna uwzględniać zasady wg PN-EN ISO 12944-2. Trwałość powłok antykorozyjnych minimum 15 lat. Kolorystykę warstwy ostatecznej wykonawca uzgodni z Zamawiającym.

Konstrukcje podestów technicznych wraz z balustradami ocynkowane ogniowo. Dodatkowo balustrady malowane proszkowo.

#### **2.1.6.10. Elementy wyposażenia i wykończenia pomieszczeń**

Wszystkie elementy wyposażenia stosowane w budynku Kotłowni Biomasy należy wykonać o podwyższonej wytrzymałości na uszkodzenia mechaniczne.

Drzwi stalowe techniczne w odporności ogniowej zgodnie z wymaganymi przepisami. Okna z profili aluminiowych z przeszkleniem dwukomorowym. Kolorystyka do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie Projektu Koncepcyjnego.

Narożniki budynku oraz miejsca wrażliwe na uderzenia w miejscach narażonych na uszkodzenia należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie odbojnic lub innych rozwiązań systemowych.

Przegrody zewnętrzne zgodnie z wymaganiami akustycznymi i termicznymi.

Izolacyjność akustyczna przegród oraz elementy poprawiające akustykę pomieszczeń zgodnie z wytycznymi akustycznymi opracowanymi na etapie projektowym.

#### **2.1.6.11. Izolacja budynków**

Izolacje termiczne zgodnie z obliczeniami w zakresie przenikania ciepła oraz wymaganiami bezpieczeństwa pożarowego.

Izolacje przeciwwodne dostosowane do badań gruntowo-wodnych. Fundamenty budynku należy odpowiednio zabezpieczyć i odizolować od gruntu przed wilgocią.

Izolacyjność akustyczna przegród zgodnie oraz elementy poprawiające akustykę pomieszczeń zgodnie z wytycznymi akustycznymi opracowanymi na etapie projektowym.

Parametry izolacji zgodnie z wymaganiami określonymi w przepisach obowiązujących w czasie opracowywania projektów.

#### **2.1.7. Przygotowanie terenu budowy**

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania prac zobowiązany jest do odpowiedniego przygotowania terenu przekazanego przez Zamawiającego. Wszelkie obiekty i istniejące instalacje, które mogą kolidować z prowadzonymi przez Wykonawcę pracami zostaną zabezpieczone, przełożone lub zdemontowane. Rodzaj działań jakie należy podjąć wobec kolidujących obiektów i instalacji, Wykonawca omówi i uzgodni z Zamawiającym. Zagospodarowanie terenu budowy powinno w możliwie małym stopniu wpływać na układ komunikacyjny funkcjonujący na terenie Ciepłowni.

Wykonawca odpowiedzialny jest za pozyskanie niezbędnych decyzji administracyjnych potrzebnych do usunięcia zieleni. Kosztami wycinki drzew i krzewów zostanie obciążony Wykonawca, który koszty te uwzględni w cenie Oferty.

Wykonawca usunie warstwę roślinną, w której będą prowadzone roboty. Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia roślinności zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa krajowego.

#### **2.1.8. Instalacje sanitarne**

Wymiar kanałów i rurociągów instalacji sanitarnych zostanie dobrany na podstawie obliczeń sporządzonych przez Wykonawcę na etapie projektowania. Wykonawca dołączy obliczenia hydrauliczne do weryfikacji Zamawiającego.

Instalacje zostaną wykonane z materiałów przystosowanych do transportu odpowiedniego medium.

Instalacje prowadzone pod ziemią będą układane podsypce z piasku oraz na głębokości min. 20 cm poniżej poziomu przemarzania gruntu.

### 2.1.8.1. Sieci ciepłne

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania niezbędnych prac związanych z rozbudową sieci ciepłnej w ramach realizacji Przedmiotu Zamówienia. Nowe sieci ciepłne należy wykonać w technologii rur preizolowanych. Podczas realizacji prac projektowych związanych z siecią ciepłą, Wykonawca przyjmie następujące założenia:

Maksymalne parametry pracy sieci:

- a) Maksymalne ciśnienie robocze: 10 bar
- b) Maksymalna temperatura wody: 138°C

Obecne parametry pracy sieci:

- a) Ciśnienie robocze: od 2,9 do 6,6 bar
- b) Dyspozycja 2,5 bar

Rurociągi sieci ciepłnych będą prowadzone nad i/lub pod powierzchnią terenu. Rurociągi zostaną zaizolowane zgodnie z wytycznymi znajdującymi się w normach oraz Warunkach Technicznych. Rurociągi należy łączyć ze sobą przez spawanie. Po wykonaniu instalacji, Wykonawca wykona wszelkie niezbędne próby ciśnieniowe oraz badania połączeń spawanych.

### 2.1.8.2. Instalacje wodne

Instalacje ochrony pożarowej zostaną zaprojektowane dla maksymalnego chwilowego poboru wody z instalacji. Instalacja ppoż. zostanie poprowadzona do hydrantów, których lokalizację Wykonawca rozplanuje zgodnie z wymogami przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Instalacje wodne zostaną wyposażone we wszelką niezbędną armaturę odcinającą, regulacyjną i zabezpieczającą. Instalacje wodne należy wykonać wykorzystując istniejącą sieć wodociągową funkcjonującą na terenie Ciepłowni. Miejsca przyłączy zostaną wskazane przez Zamawiającego przed przystąpieniem Wykonawcy do prac projektowych. Instalacje wodne zostaną wykonane z rur stalowych lub PE.

Nad instalacjami wodnymi prowadzonymi pod powierzchnią terenu należy zastosować taśmy ostrzegawcze o kolorze niebieskim z wkładką metalową.

### 2.1.8.3. Instalacje kanalizacyjne

W ramach realizacji Przedmiotu Zamówienia, wykonane zostaną instalacje kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Instalacje zostaną wykonane z PVC. Wykonawca będzie dążył do tego, aby instalacje kanalizacyjne były w całości grawitacyjne. Spadki na instalacjach należy dobrać i wykonać zgodnie z przepisami i normami.

Na instalacji należy wykonać studzienki rewizyjne wykonane z kręgów betonowych. Studzienki zostaną wyposażone w żeliwne włazy, drabinki oraz szczelne przejścia dla rur PVC. Studzienki zostaną zlokalizowane na załamaniach tras instalacji.

## 2.2. Warunki wykonania i odbioru robót

Prace budowlano-montażowe będą prowadzone na terenie funkcjonującej Ciepłowni. Wykonawca zobowiązany jest do:

- Prowadzenia prac w taki sposób, aby nie zakłócać pracy Ciepłowni. Prace, które będą wymagały wyłączenia z eksploatacji Ciepłowni będą opisane w harmonogramie realizacji, który zostanie uzgodniony z Zamawiającym,
- Zapewnienia możliwości prowadzenia prac remontowych na obiektach znajdujących się w rejonie Inwestycji.

Wszelkie prace budowlano-montażowe prowadzone przez Wykonawcę, będą zgodne z przepisami bhp, p.poż. oraz ochrony środowiska – przede wszystkim w zakresie ochrony przed hałasem, odprowadzania ścieków i utylizacji odpadów.

### **2.3. Dostępność mediów**

Wykonawca w uzgodnieniu z Zamawiającym będzie mógł korzystać z energii elektrycznej, wody oraz kanalizacji na terenie Ciepłowni w czasie budowy. Przed rozpoczęciem prac budowlanych, Wykonawca określi Zamawiającemu zapotrzebowanie na media. Zużycie wody i energii elektrycznej będzie opomiarowane licznikami. Kosztami zużycia mediów na czas budowy zostanie obciążony Wykonawca.

Obowiązkiem wykonawcy będzie uzgodnienie z Zamawiającym oraz gestorami sieci, a także ewentualne wykonanie przyłączy na potrzeby budowy.

### **2.4. Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach**

Zamawiający uzyskał Decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach (DŚ) dla Przedmiotu Zamówienia - i przekazuje ją Wykonawcy. Wykonawca zobowiązany jest do zgłoszenia wszelkich zmian, które mają istotny wpływ na DŚ oraz w przypadku konieczności wystąpić o zmianę DŚ. Zamawiający udostępni Wykonawcy treść wniosku wraz z załącznikami (KIP).

### **2.5. Przekazanie terenu budowy**

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu oświadczenie o przyjęciu obowiązków na budowie oraz oświadczenie Kierownika Budowy o sporządzeniu planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na 14 dni przed ustalonym w Umowie terminie przekazania terenu budowy. Do oświadczenia należy załączyć dokumenty potwierdzające uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi dla osób kierujących robotami budowlanymi we wszystkich branżach oraz aktualne zaświadczenia potwierdzające przynależność tych osób do właściwej izby samorządu budowlanego.

Zamawiający przekaze teren budowy w dniu ustalonym zgodnie z Umową wraz z dziennikiem budowy oraz kompletem uzgodnień administracyjnych, nie wcześniej niż po otrzymaniu prawomocnej decyzji o Pozwoleniu na Budowę.

Podczas przekazywania terenu budowy, Zamawiający wskaże Wykonawcy lokalizację punktu poboru wody oraz energii elektrycznej. Wykonawca we własnym zakresie dokona opomiarowania mediów.

Przed przystąpieniem do prac budowlanych, Wykonawca zobowiązany jest do opracowania i zatwierdzenia przez Zamawiającego planu BIOZ oraz POR.

### **2.6. Dziennik budowy.**

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia i przechowywania dziennika budowy na terenie budowy z zapewnieniem stałego dostępu dla osób uprawnionych. Wykonawca winien na bieżąco, chronologicznie wypełniać dziennik budowy. Treść wpisów w dzienniku budowy winna być zgodna z obowiązującymi przepisami oraz praktyką budowlaną, poświadczona podpisem osoby dokonującej wpisu z oznaczeniem daty, nazwiska, stanowiska służbowego oraz reprezentowanej instytucji.

Wszelkie załączniki do dziennika budowy powinny być odpowiednio ponumerowane i podpisane przez Wykonawcę i Inspektora Budowy z uwzględnieniem daty podpisu.

### **2.7. Przygotowanie terenu budowy**

Wymagane jest, aby przed przystąpieniem do robót budowlano-montażowych, Wykonawca przedstawi Zamawiającemu Projekt Organizacji Robót (POR). Wykonawca może wejść na teren budowy dopiero

po akceptacji POR-u przez Zamawiającego. Teren budowy powinien być odpowiednio przygotowany pod kątem planowanych prac, a w szczególności

- Plac budowy powinien być ogrodzony, aby uniemożliwić pracownikom obsługi lub innym przebywanie w obszarze prowadzonych prac. Ogrodzenie nie może stwarzać zagrożenia,
- Plac budowy należy oznakować. Wejścia na teren budowy muszą być czytelnie oznakowane. Przy wejściach powinna znaleźć się plansza z wykazem środków ochrony indywidualnej, w które powinna być wyposażona każda osoba przebywająca na terenie budowy,
- Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia odpowiedniego oświetlenia terenu budowy,
- Wykonawca wskaże w POR miejsca, które zostaną przeznaczone pod zaplecze budowy, place magazynowe i place montażowe,
- Teren budowy winien być oczyszczony ze wszystkich zalegających elementów.

Zamawiający przekaze Wykonawcy informację, z jakich mediów będzie mógł korzystać Wykonawca podczas wykonywania prac. Wykonawca zawrze w POR dokładną lokalizację ujęć wszystkich mediów, z których będzie korzystał. Wykonawca w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru umieści tablicę informacyjną o budowie oraz tablice ostrzegawcze o odpowiedniej treści. Wykonawca wydzieli teren budowy poprzez wykonanie ogrodzenia oraz zabezpieczenie modernizowanych pomieszczeń przed dostępem osób postronnych. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania tymczasowego ogrodzenia wydzielającego teren budowy od czynnych obiektów i pomieszczeń Zakładu, w taki sposób, aby zapewniona była komunikacja w ramach Zakładu. Plac budowy zostanie oznakowany zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## **2.8. Plac budowy**

Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania porządku na terenie budowy przez cały czas trwania budowy. Wszelkie zagrożenia i przeszkody będą na bieżąco systematycznie likwidowane.

Wykonawca po zakończeniu budowy zobowiązany jest do usunięcia ogrodzeń i demontażu zaplecza budowy, sprzętu, tymczasowych dróg i innych utwardzeń, oświetlenia Placu Budowy oraz śmieci i odpadów. W przypadku pozostawienia na terenie Zamawiającego pozostałości prac budowlanych, Zamawiający uporządkuje teren a kosztami obciąży Wykonawcę.

W trakcie realizacji Robót, Wykonawca zobowiązany jest do umożliwienia korzystania z dróg dojazdowych przez użytkowników Zakładu. Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania czystości dróg dojazdowych oraz bieżącego dokonywania napraw wszelkich uszkodzeń nawierzchni dróg wynikających z transportu materiałów budowlanych.

Wjazd na teren budowy będzie odbywał się z wykorzystaniem istniejącego układu komunikacji wewnętrznej.

## **2.9. Zaplecze budowy**

Wykonawca zlokalizuje zaplecze budowy na terenie wskazanym przez Zamawiającego. Na terenie zaplecza zostaną wydzielone place składowe, operacyjne i scaleniowe oraz zaplecze socjalno-magazynowe z lokalizacją miejsc poboru energii elektrycznej, wody i odprowadzenia kanalizacji sanitarnej zgodnie z POR.

## **2.10. Wymagania dotyczące hałasu**

Wszelkie prace budowlane Wykonawca zobligowany jest prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa w zakresie poziomu hałasu i ochrony środowiska.

### 2.11. Transport

Wykonawca jest odpowiedzialny za dostawę i transport materiałów potrzebnych do realizacji Inwestycji. Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia środków transportu odpowiedniego dla dostarczanych materiałów budowlanych.

Wwożenie materiałów budowlanych na teren Zamawiającego będzie realizowane zgodnie z zasadami i regulaminem Zamawiającego.

Wywóz materiałów budowlanych z terenu Zamawiającego będzie prowadzony na podstawie przepustek materiałowych.

### 2.12. Wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania sprzętu i urządzeń w zakresie i liczbie gwarantującej wykonanie prac budowlanych zgodnie z określonych harmonogramem prac. Rodzaj stosowanego sprzętu winien być dostosowany do specyfiki wykonywanych prac budowlanych. Podczas prac budowlanych należy stosować sprawne urządzenia i utrzymywać je w gotowości do pracy. Wykonawca dostarczy aktualne dokumenty uprawniające do eksploatacji sprzętu podlegającego przepisom o dozorcze technicznym.

Dostawa, koszty eksploatacji i ewentualne naprawy sprzętu po stronie Wykonawcy.

### 2.13. Zasady ppoż.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia prac przestrzegając przepisy p.pož. oraz przepisy wewnętrzne Zakładu Energetyki Ciepłej KGK Kozienice.

Niedozwolone jest wykonywanie czynności mogących spowodować pożar, wybuch, utrudnianie prowadzenia ewakuacji oraz działań gaśniczo-ratunkowych. Szczególna ostrożność należy zachować w strefach zagrożonych wybuchem, w miejscu składowania materiałów niebezpiecznych pożarowo oraz w miejscach zakazanych i/lub określonych w instrukcji bezpieczeństwa pożarowego.

### 2.14. Wymagania dla rozwiązań i robót budowlanych

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia robót budowlanych zgodnie z opracowaną dokumentacją projektową tj. Projektem Budowlanym oraz Projektem Wykonawczym. W przypadku stwierdzenia istotnych odstępstw od zatwierdzonej dokumentacji budowlanej Wykonawca zobowiązany jest do opracowania projektu zamiennego i uzyskania wszelkich niezbędnych decyzji administracyjnych.

Wszystkie rozwiązania projektowe i materiałowe zawarte w Projekcie Wykonawczym podlegają akceptacji Zamawiającego.

### 2.15. Wymagania dotyczące opomiarowania

Urządzenia oraz systemy działające w ramach nowej Instalacji zostaną odpowiednio opomiarowane, w celu zapewnienia operatorowi Instalacji podglądu pracy urządzeń. Wykonawca zapewni możliwość archiwizacji danych wyświetlanych na maskach operatorskich. Lista pomiarów zdalnych realizowanych na Instalacji zostanie przekazana przez Wykonawcę do akceptacji Zamawiającego. Wykonawca zapewni następujące pomiary na Instalacji:

- masy samochodu ciężarowego podczas realizacji dostaw – waga samochodowa,
- pomiary temperatury i ciśnienia oleju oraz wody w obiegach kotłów biomasowych,
- pomiary temperatury i ciśnienia spalin,
- pomiary ciepła – ilość wyprodukowanej energii cieplnej w kotłach,
- pomiar zużycia i produkcji energii elektrycznej.



Ponadto, Wykonawca zamontuje na Instalacji wszelkie inne urządzenia pomiarowej, tj. przetworniki temperatury i ciśnienia, czujniki przepływu, czujniki obrotów, wodomierze w celu zapewnienia operatorowi monitoringu parametrów Instalacji.

## 2.16. Gwarancja

Wykonawca gwarantuje Zamawiającemu:

- Wykonanie Przedmiotu Zamówienia wolnego od wad w zakresie, przeznaczenia, rozwiązań projektowych, materiałowych i wykonania,
- Poprawną pracę Instalacji Kogeneracji w Okresie Gwarancji, pod warunkiem użytkowania obiektu zgodnie z instrukcjami Wykonawcy,
- Wykonanie prac projektowych oraz Robót Budowlanych i montażowych zgodnie z przepisami prawa,
- Wykonanie Przedmiotu Zamówienia przez osoby wykwalifikowane, posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje wymagane polskimi przepisami.

W przypadku stwierdzenia wad w Okresie Gwarancji, Wykonawca zobowiązany jest do przeprojektowania i zastosowania rozwiązania zamiennego, naprawy lub wymiany wadliwego elementu w terminach uzgodnionych z Zamawiającym. Wszelkie koszty związane z w/w działaniami pokrywa Wykonawca.

Wykonawca w ramach realizowanego zadania udzieli Zamawiającemu gwarancji jakości robót oraz jakości procesu, w szczególności na:

### 2.16.1. Parametry Gwarantowane i pomiary gwarancyjne

Okres gwarancyjny na utrzymanie poziomów Parametrów Gwarantowanych wynosi 3 lata i rozpoczyna się z dniem Przekazania do Eksploatacji – po podpisaniu protokołu odbioru końcowego. W okresie gwarancyjnym Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia dotrzymania w trakcie eksploatacji poziomu parametrów gwarantowanych pod warunkiem, że eksploatacja będzie prowadzona zgodnie z dostarczoną przez Wykonawcę dokumentacją.

Wykonawca przystąpi do przeprowadzenia Pomiarów Gwarancyjnych parametrów gwarantowanych podczas prób końcowych na etapie ruchu próbnego.

Wykonawca zobowiązany do dotrzymania Parametrów Gwarantowanych dla nowych urządzeń technologicznych. Parametry gwarantowane zostały podzielone na Parametry Gwarantowane Grupy A i Grupy B. Dotrzymanie parametrów gwarantowanych Grupy A warunkuje podpisanie przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego.

Niespełnienie Parametrów Gwarantowanych Grupy B spowoduje naliczenie przez Zamawiającego kar umownych, zgodnie z warunkami opisanymi w Umowie. Niedotrzymanie Parametrów Gwarantowanych Grupy B nie powoduje jednak wstrzymania odbioru robót przez Zamawiającego.

Parametr dotyczący dyspozycyjności pracy zostanie zweryfikowany na etapie eksploatacji w okresie trwania 3-letniej gwarancji liczonej od daty podpisania protokołu odbioru końcowego Instalacji Kogeneracji przez Zamawiającego.

Pomiary Parametrów gwarantowanych należy przeprowadzić dla parametrów paliwa określonego w punkcie **2.20.2.** niniejszego PFU, opisanego jako paliwo referencyjne. Pozostałe warunki, w jakich przeprowadzane będą Pomiary Gwarancyjne gwarantowanych parametrów technicznych powinny odzwierciedlać normalny, typowy charakter pracy Instalacji Kogeneracji.

Pomiary Gwarancyjne zostaną przeprowadzone przez niezależną firmę na koszt Zamawiającego.

W przypadku niedotrzymania Parametrów Gwarantowanych przez Kotłownię Biomasową, konieczne będzie powtórzenie pomiarów na koszt Wykonawcy. Wykonawca na etapie projektu i realizacji,

przewidzi na instalacjach miejsca do montażu urządzeń pomiarowych potrzebnych do wykonania Pomiarów Gwarancyjnych.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do wezwania Wykonawcy, w okresie gwarancyjnym do przeprowadzenia pomiarów kontrolnych przez akredytowaną firmę na koszt Wykonawcy, w przypadku zaobserwowania niekorzystnych dla Inwestora odstępstw od gwarantowanych wartości podanych w ofercie.

#### 2.16.1.1. Parametry gwarantowane Grupa A:

Tabela 10. Parametry gwarantowane: Grupa A

L.p.	Opis parametru	Wartość	Warunki odniesienia
1	Emisja NO <sub>x</sub>	300 mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub>	dla 6% O <sub>2</sub> w spalinach
2	Emisja SO <sub>2</sub>	200 mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub>	dla 6% O <sub>2</sub> w spalinach
3	Emisja pyłu	30 mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub>	dla 6% O <sub>2</sub> w spalinach
4	Poziom hałasu na granicy działki	45 LdB 55 LdB	- noc - dzień

Standardy emisji zanieczyszczeń do powietrza zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 24 września 2020 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz.U. 2020 poz. 1860).

Stężenie substancji w gazach odlotowych wyraża się w miligramach substancji na metr sześcienny gazów odlotowych odniesiony do warunków umownych temperatury 273,15 K, ciśnienia 101,3 kPa.

Pomiary wartości parametrów gwarantowanych grupy A należy wykonać dla obciążeń 40,75,100%. Limity emisji będą dotrzymane przy spalaniu paliwa gwarantowanego w całym zakresie obciążeń.

Standardy emisyjne muszą być spełnione niezależnie od tego czy ekonomizer kondensacyjny pracuje czy też nie jest eksploatowany.

Poziomy emisji hałasu mają spełniać wymagania:

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 r. poz. 112),
- b) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 czerwca 2014 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. (Dz.U. z 2017 r. poz. 1348),

Zamawiający wymaga dotrzymania poziomów hałasu na granicy działki. Ponadto Zamawiający wymaga dotrzymania poziomu hałasu poniżej dopuszczalnego, w obszarach stanowiących stanowiska pracy.

#### 2.16.1.2. Parametry gwarantowane Grupa B

Tabela 11. Parametry gwarantowane: Grupa B  
-dla kotła biomasowego wodnego

L.p.	Opis parametru	Wartość	Warunki odniesienia
1	Maksymalna moc cieplna kotła biomasowego*	4,0 MW <sub>t</sub>	100 % obciążenia kotła

L.p.	Opis parametru	Wartość	Warunki odniesienia
2	Sprawność cieplna**	≥ 85 %	
3	Zakres obciążeń kotła biomasowego	30÷100 %	
4	Różnica temperatur wody sieciowej za ekonomizerem, a spalinami	< 3°C.	
5	Dyspozycyjność pracy	≥ 8000 h/rok	

Gdzie:

- \* - moc uzyskiwana z kotła biomasowego oraz ekonomizera suchego,
- \*\* - sprawność kotła biomasowego nie będzie mniejsza od wartości podanej w tabeli w całym zakresie obciążeń kotła (30÷100 %). Sprawność będzie obliczona jako stosunek uzyskanej energii cieplnej z kotła biomasowego i ekonomizera suchego (mierzonej przed wymiennikiem ciepła obiegu kotłowego) do energii chemicznej wprowadzonej w paliwie, wyrażony w procentach. Sprawność cieplna kotła biomasowego będzie sprawdzana dla dwóch przypadków obciążeń kotła biomasowego:
  - Dla obciążenia 90÷100% (sezon grzewczy),
  - Dla obciążenia 30÷40% (okres przejściowy).

Tabela 12. Parametry gwarantowane: Grupa B  
-dla agregatu prądotwórczego ORC

L.p.	Opis parametru	Wartość	Warunki odniesienia
1	Pobór mocy cieplnej przez układ ORC*	< 1,2 MW <sub>t</sub>	
2	Moc elektryczna brutto uzyskiwana na zaciskach generatora agregatu ORC	145 kW <sub>e</sub>	100 % obciążenia ORC
3	Sprawność elektryczna (netto) generatora agregatu ORC **	≥ 10 %	100 % obciążenia ORC
4	Dyspozycyjność pracy	≥ 8000 h/rok	

Gdzie:

- \* - moc uzyskiwana z kotła biomasowego.
- \*\* - sprawność (netto) elektryczna generatora agregatu ORC obliczona jako stosunek mocy elektrycznej mierzonej na zaciskach generatora agregatu ORC (kW<sub>e</sub>) pomniejszonej o zużycie własne energii elektrycznej przez układ ORC do mocy cieplnej dostarczonej z kotła biomasowego na wejściu do parownika układu ORC, wyrażony w procentach.

## 2.16.2. Gwarancja dla kotła biomasowego i urządzeń powiązanych

Wykonawca zapewni przeglądy i naprawy gwarancyjne kotła biomasowego i powiązanych urządzeń w ciągu 5 lat od daty Odbioru końcowego.

### 2.16.3. Gwarancja utrzymania dopuszczalnego poziomu hałasu

Wykonawca zagwarantuje spełnienie wymagań akustycznych:

- zgodnie z Rozporządzeniem ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (na granicy terenów podlegających ochronie akustycznej),
- w zakresie wymaganej izolacyjności akustycznej dla przegród budowlanych i dopuszczalnego poziomu hałasu w pomieszczeniu zgodnie z obowiązującymi Normami,
- pozostałymi wymaganiami zawartymi w ustawodawstwie oraz uzyskanych decyzjach administracyjnych i uzgodnieniach.

Wykonawca potwierdzi spełnienie powyższych wymagań protokołami z pomiarów poziomu mocy akustycznej oraz izolacyjności akustycznej, wykonanych w naturze.

### 2.16.4. Gwarancja utrzymania dopuszczalnego poziomu drgań

Wykonawca zagwarantuje spełnienie poziomu drgań budynków i budowli oraz urządzeń zgodnie z polskimi Normami pod rygorem niepodpisania Protokołu Przekazania do Eksploatacji, a w szczególności w zakresie poziomu drgań:

- budowli (fundamenty urządzeń) – zgodnie z normą PN-80/B-03040 oraz DIN 4150-3,
- maszyn wirnikowych – zgodnie z normą PN-ISO 10816-1; PN-ISO 10816-3.

### 2.16.5. Gwarancja zabezpieczenia antykorozyjnego

Wykonawca udzieli gwarancji na powłoki antykorozyjne na okres nie krótszy niż 5 lat licząc od dnia przekazania do eksploatacji. Wykonawca zapewni wysoką jakość i trwałość zabezpieczeń. Trwałość powłok malarskich nie powinna być mniejsza niż 15 lat.

### 2.16.6. Gwarancja dotycząca instalacji elektrycznej i AKPiA

Wykonawca zagwarantuje poprawne działanie dla całości instalacji elektrycznej i słaboprądowych, systemu AKPiA, PLC i DCS oraz zastosowanych urządzeń w trakcie trwania całego okresu gwarancyjnego.

### 2.16.7. Budowle i roboty budowlane

Okres gwarancyjny na budowle i roboty budowlane wynosi 5 lat i rozpoczyna się z dniem Przekazania do Eksploatacji. Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia usterek gwarancyjnych zgłoszonych pisemnie przez Zmawiającego w okresie trwania gwarancji.

## 2.17. Trwałość urządzeń

Projektowana trwałość stałych elementów Robót powinna być zgodna z poniższymi danymi, jeżeli nie zostanie postanowione inaczej:

- |                                                                      |                    |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------|
| • żywotność elementów konstrukcyjnych i obiektów inżynierskich       | co najmniej 30 lat |
| • sieci technologiczne i instalacje w zakresie orurowania i armatury | co najmniej 30 lat |
| • urządzenia technologiczne                                          | co najmniej 15 lat |

Trwałość przyjętych rozwiązań powinna uwzględniać najbardziej skrajne warunki, jakie wystąpią podczas wykonywania Robót i w okresie eksploatacji po ukończeniu Robót, z uwzględnieniem między innymi minimalnych i maksymalnych obciążeń eksploatacyjnych czy warunków klimatycznych, przy założeniu eksploatacji kotłowni zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń oraz z wykorzystaniem paliwa określonego w PFU.

## 2.18. Dostęp serwisowy

Na czas trwania gwarancji, Wykonawca jest zobowiązany do serwisowania urządzeń wchodzących w skład inwestycji. Każda nieprawidłowość, związana z pracą poszczególnych urządzeń na instalacji lub niedotrzymywanie parametrów technicznych, będzie zgłaszana przez Zamawiającego do Wykonawcy. Wykonawca zobowiązany jest do przystąpienia do prac naprawczych/serwisowych w ciągu 72 h od zgłoszenia przez Zamawiającego usterki.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia wszelkich niezbędnych części zamiennych oraz materiałów eksploatacyjnych przez cały okres gwarancyjny.

Ponadto, w ramach Przedmiotu Zamówienia, Wykonawca na czas trwania Okresu Gwarancyjnego zobowiązany jest do dokonania na własny koszt wszelkich niezbędnych przeglądów wypadających w Okresie Gwarancyjnym.

Wymagania dla serwisu:

- a) Wykonawca powinien dysponować serwisem posiadającym autoryzację producenta kotłów biomasowych oraz agregatów ORC, zdolnym do świadczenia usług serwisowych,
- b) Wymaga się, aby serwis Wykonawcy dysponował podstawowymi częściami zamiennymi i szybkozyskującymi. Zamawiający wymaga również opisu organizacji służb serwisowych Wykonawcy i logistyki dostawy części zamiennych. Opis ten Wykonawca przedstawi przed podpisaniem umowy serwisowej,
- c) Wymagany czas usunięcia usterki powinien wynieść nie więcej niż 72 (siedemdziesiąt dwie) godziny od zgłoszenia przez Zamawiającego. Zgłoszenie może zostać złożone wyłącznie w postaci wiadomości e-mail, a następnie zgłoszenie zostanie potwierdzone telefonicznie. W przypadku większych usterek lub awarii czas na ich usunięcie wynosić będzie do 7 (siedmiu) dni od momentu zgłoszenia przez Zamawiającego lub innym czasie uzgodnionym z Zamawiającym. Koszty serwisu ponosić będzie Zamawiający zgodnie z formularzem ofertowym i umową serwisową po okresie gwarancyjnym. W okresie gwarancyjnym koszty serwisu ponosi dostawca urządzeń (gwarant).

## 2.19. Części zamienne, materiały eksploatacyjne i środki konserwujące

Wykonawca zagwarantuje dostępność wszelkich części zamiennych, materiałów eksploatacyjnych oraz środków konserwujących na rynku polskim. Wykonawca sporządzi listę powyższych materiałów wraz ze wskazaniem producenta/dostawcy. Ponadto Wykonawca sporządzi listę części zamiennych, materiałów oraz środków konserwujących niezbędnych do składowania przez Zamawiającego. Koszt związany z zapewnieniem części zamiennych, materiałów oraz środków konserwujących w Okresie Gwarancyjnym ponosi Wykonawca.

## 2.20. Paliwo - biomasa

### 2.20.1. Charakterystyka ogólna

W Kotłowni Biomasowej będzie spalana biomasa, która nie jest substancją niebezpieczną. Wykorzystywane paliwo biomasowe będzie pochodziło z produkcji leśnej lub przerobu drewna. Procesy wykorzystywane do jego produkcji nie będą wpływały negatywnie na środowisko, w tym na życie i zdrowie ludzi. Biomasa nie będzie stanowiła odpadu i nie będzie podlegała przepisom o termicznym przekształcaniu odpadów.

Jako paliwo będą używane zrębki drzewne, kora, trociny, odpady leśne i odpady tartaczne.

Tabela 13. Ogólna charakterystyka biomasy

Biomasa	Typ biomasy
1. Zrębki	1.1 Drzewa liściaste i iglaste
2. Produkty uboczne pochodzące z tartaku	2.1. Kora (ograniczona ilość)
	2.2. Wióry (ograniczona ilość)
	2.3. Trociny (ograniczona ilość)
3. Drzewa, drewno	3.1. Drzewa liściaste
	3.2. Drzewa iglaste
	3.3. Mieszanka
4. Rejestrowanie pozostałości	4.1. Wierzchołki, gałęzie, nadziemne elementy pnia i korzeni
	4.2. Małe drzewa
	4.3. Krzaki
5. Drewno pochodzenia nieleśnego, z ogrodnictwa i terenów zielonych	5.1. Odpady z wyładunków, samosiewów i pozostałości przy drogach

**2.20.2. Paliwo referencyjne**

Paliwo referencyjne zostało scharakteryzowane w celu określenia parametrów biomasy dla których wymagane będzie spełnienie założeń Pomiarów Gwarancyjnych opisanych w punkcie **2.16.1.** niniejszego PFU.

Zrębka drzewna określona jako P100-F05-M50-A3.0-N0.25-S0.05-CI0.02 zgodnie z normą EN ISO 17225-1:2021 – 100% objętości paliwa.

Zawartość czystej zrębki:	> 50%
Zawartość w paliwie kory, trocin, odpadów leśnych, liści, igliwia:	<40%
Zawartość torfu:	<10%
Rozmiar cząstek biomasy (główna frakcja):	3.15 – 100 mm (min. 60% obj. paliwa)
Nadwymiar:	> 150 mm (maks. 6% obj. paliwa)
Maksymalna dopuszczalna długość cząstki:	≤ 350 mm
Największy dopuszczalny przekrój poprzeczny:	≤ 6 cm <sup>2</sup>
Maksymalny udział drobnych cząstek:	(< 3.15mm) 5 %
Maksymalna zawartość wody:	50% (wzgl.)
Minimalna zawartość wody:	30% (wzgl.)
Maksymalna zawartość popiołu:	3 % ciężaru paliwa (atro)
Zawartość azotu (N):	maks. 0,25% ciężaru paliwa (atro)



Zawartość siarki (S): maks. 0,05 % ciężaru paliwa (atro)

Zawartość chloru (Cl): maks. 0,02 % ciężaru paliwa (atro)

Minimalna wartość opałowa Hu: 1,93 kWh/kg

Maksymalna wartość opałowa Hu: 3,39 kWh/kg

Paliwo dla realizacji Pomiarów Gwarancyjnych zapewnia i dostarczy Wykonawca. Koszty paliwa leżą po stronie Zamawiającego.

### 2.20.3. Paliwo operacyjne

Paliwo operacyjne zostało scharakteryzowane na potrzeby przedstawienia Wykonawcy parametrów biomasy, jakie mogą być podawane do kotła biomasowego. Pomimo tego, że paliwo operacyjne nie będzie wykorzystywane do przeprowadzenia Pomiarów Gwarancyjnych, to przy zastosowaniu paliwa operacyjnego, kocioł biomasowy musi spełniać limity Parametrów Gwarantowanych grupy A.

Tabela 14. Charakterystyka paliwa operacyjnego

L.p.	Parametr	Jednostka	Zakres	
1	Gęstość paliwa	kg/m <sup>3</sup>	250	400
2	Pierwszy punkt mięknięcia popiołu (DIN 51730)	°C	>1100	-
3	Kąt stabilności	-	40	50
4	Frakcja zasadnicza (3.15mm < P ≤ 63 mm)	% masy	≥65	100
5	Duże gabaryty	% masy	-	≤10
6	Małe gabaryty	% masy	-	≤10
7	Maksymalna długość kawałków (≤ 350 mm)	% masy	-	≤1
8	Pole przekroju grubej frakcji	cm <sup>2</sup>	> 0.5	≤6
9	Wilgotność paliwa	w-%	30	60
10	Popiół	w-%	-	4
11	Niższa wartość kaloryczna (suche)	MJ/kg	18	32
12	Niższa wartość kaloryczna (mokre, jak otrzymano)	MJ/kg	6	13
13	Zawartość liści i igieł	w - %	< 10	

Uwagi dotyczące paliwa:

1. Używanie innego typu biopaliwa, które nie spełnia powyższej specyfikacji wymaga szczegółowej analizy,
2. Inne charakterystyki biopaliwa są możliwe, ale każdy przypadek musi być rozważony indywidualnie,
3. Paliwo nie powinno zawierać innych substancji (kamienie, metale, piach, inne),
4. Paliwo nie powinno zawierać zanieczyszczeń chemicznych - farby, lakiery inne.

Biomasa będzie doprowadzana na teren Ciepłowni za pomocą samochodów ciężarowych. Pomiar ilości biomasy dostarczany do Kociołowni Biomasy będzie realizowany za pomocą wagi samochodowej, zlokalizowanej na terenie ciepłowni. Przed wyładowaniem biomasy z samochodu ciężarowego, dokonywany będzie pobór próbek paliwa, w celu oceny jego jakości.

### 2.21. Wymagania dotyczące materiałów budowlanych

Podczas prowadzenia robót należy stosować wyroby budowlane spełniające wymagania bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, oznakowane znakiem CE, spełniać wszystkie wymagania zgodnie z obowiązującymi Dyrektywami UE, oraz innymi przepisami prawa. Wszelkie materiały i urządzenia będą nowe, posiadać atesty i dokumentacje techniczne dopuszczające do stosowania na terenie Polski. Wszelkie materiały winny być zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru na podstawie stosownych dokumentów.

### 2.22. Pomiar ciepła i energii elektrycznej

Pomiar ciepła (ciepłomierz) należy zlokalizować na rurociągach wyprowadzających ciepło z Kociołowni Biomasy. Pomiar zrealizować przy pomocy przetwornika przepływu wykorzystującego ultradźwiękową metodę pomiaru (do zatwierdzenia przez Zamawiającego).

### 2.23. Pozostałe obiekty technologiczne i instalacje

Obiekty i instalacje technologiczne nie ujęte w innych punktach PFU powinny spełniać wymagania istniejących norm.

Wykonawca obiektu / instalacji powinien opracować Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR) obejmującą, co najmniej wymagania dotyczące projektowanych materiałów, wykonania i badania złączy spawanych itp. Warunki techniczne wykonania robót powinny stanowić część dokumentacji konstrukcyjnej sporządzanej przez Wykonawcę. Dokumentacja konstrukcyjna powinna być uzgodniona z Zamawiającym.

### 2.24. Izolacja termiczna

Rurociągi zostaną zaizolowane wełną mineralną o przewodności cieplnej nie przekraczającej 0,035 W/(m<sup>2</sup>·K).

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 [W/(m \cdot K)]^{13}$ )
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1–4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm

## **CZĘŚĆ 3**

### **INFORMACYJNA**

### 3. Dokumenty potwierdzające zgodność zamówienia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów

Wykonawca we własnym zakresie pozyska dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.

Zamawiający dysponuje następującymi dokumentami według poniższej tabeli:

Tabela 15. Dokumenty Zamawiającego związane z przedmiotową Inwestycją

L.p.	Opis	Uwagi
1	Aktualna Decyzja Starosty RLŚ.6224.2.2016 z dnia 26.08.2016 r.	Załącznik nr 8 wg punktu 6. niniejszego PFU
2	Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach	Załącznik nr 10 wg punktu 6. niniejszego PFU
3	Warunki Przyłączeniowe do sieci elektroenergetycznej	W trakcie procedowania

### 4. Prawo Zamawiającego do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający posiada prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane dla nieruchomości, na której będzie zrealizowana inwestycja. Zamawiający przekaze oświadczenie o prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane na etapie opracowywania dokumentacji projektowej.

### 5. Przepisy i normy związane z projektowaniem i robotami

Wykonawca zobowiązany jest do zaprojektowania i wykonania Przedmiotu Zamówienia zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Krajowego i Prawa UE powiązanymi z Przedmiotem Zamówienia. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do zaprojektowania i wykonania Przedmiotu Zamówienia zgodnie z obowiązującymi Normami. W przypadku zastąpienia przepisów oraz Norm przywołanych w niniejszym PFU, Wykonawca zobowiązany jest do stosowania ich zastąpień. Wykonawca zobowiązany jest również do stosowania przepisów obowiązujących, nie wymienionych w niniejszym PFU.

Obowiązujące przepisy w zakresie realizacji:

- Polskie Normy;
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2020 poz. 1986 t.j., z późn.zm.) wraz z przepisami wykonawczymi;
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2021 poz. 741 z późn.zm.) wraz z przepisami wykonawczymi;
- Ustawa Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U.2001 nr 62 poz. 627) wraz z przepisami wykonawczymi;
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U.2013 poz. 21 z późn.zm.) wraz z przepisami wykonawczymi;

- f) Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U. 2017 poz. 1566 z późn.zm.) wraz z przepisami wykonawczymi;
- g) Ustawa z dnia 14 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U.2004 nr 92 poz. 880 z późn.zm.) wraz z przepisami wykonawczymi;
- h) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.2004 nr 92 poz. 881 z późn.zm.) wraz z przepisami wykonawczymi;
- i) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami (obowiązujący tekst jednolity– Dz. U. 2022 poz. 1225));
- j) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 1997 nr 129 poz. 844 z późniejszymi zmianami (obowiązujący tekst jednolity – Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650));
- k) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 11 września 2020 r. (Dz. U. z 2020 r. poz. 1609)),
- l) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. nr 2013 poz. 1129);
- m) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę dróg pożarowych (Dz. U. 2009 nr 124 poz. 1030),
- n) Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 2021 poz. 869, z późn.zm.);
- o) Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony p. poż. (Dz.U. z 2003 r. nr 121, poz. 1137);
- p) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. nr 120 z 2003 r. poz. 1126);
- q) Inne nie wymienione.

## 6. Załączniki PFU

- 1. - Załącznik nr 1 do PFU - Plan sytuacyjny
- 2. - Załącznik nr 2 do PFU - Uproszczony schemat technologiczny Kotłowni Biomasy
- 3. - Załącznik nr 3 do PFU - Schemat technologiczny Ciepłowni
- 4. - Załącznik nr 4 do PFU - Tabela temperatur dla sieci wysokich parametrów miasta Kozienice (tabela regulacyjna)
- 5. - Załącznik nr 5 do PFU - Rzut archiwalny budynku Stacji Uzdatniania Wody (SUW)
- 6. - Załącznik nr 6 do PFU - Rzut archiwalny pomieszczenia pomp obiegowych Miejskiego Systemu Ciepłowniczego
- 7. - Załącznik nr 7 do PFU - Przekrój archiwalny pomieszczenia pomp obiegowych Miejskiego Systemu Ciepłowniczego
- 8. - Załącznik nr 8 do PFU - Decyzja Starosty
- 9. - Załącznik nr 9 do PFU - Instrukcja Bezpieczeństwa Pożarowego istniejącej Ciepłowni.
- 10. - Załącznik nr 10 do PFU - Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach.