

Nazwa opracowania	<b>PROGRAM FUNKcjONALNO-UŻYTKOWY</b>
Nazwa zamówienia	"Modernizacja źródła ciepła – budowa układu kogeneracyjnego z kotłem gazowym w Zakładzie Energetyki Ciepłej SPEC-PEC Spółka z o. o."
Adres obiektu budowlanego, którego dotyczy PFU Nazwa i numer obrębu ewid. Numery działek ewidencyjnych, na których obiekt jest usytuowany	<b>Dz. nr ew. 181/4 Obręb 103 Kartuzy ul. Franciszka Sędzickiego 38 83-300 Kartuzy</b>
Nazwa i adres zamawiającego	<b>Zakład Energetyki Ciepłej SPEC-PEC Spółka z o. o. ul. Franciszka Sędzickiego 26 D 83-300 Kartuzy</b>
Autorzy opracowania	Katarzyna Rakowska – ENERGO-SKANER Michał Rynkowski – ENERGO-SKANER

Lp.	NAZWA	OPIS
1	<b>NAZWA ZAMÓWIENIA:</b>	"Modernizacja źródła ciepła – budowa układu kogeneracyjnego z kotłem gazowym w Zakładzie Energetyki Ciepłej SPEC-PEC Spółka z o. o."
2	<b>NR EWIDENCJI GEODEZYJNEJ DZIAŁKI:</b>	Dz. nr ew. 181/4 Obręb 103 Kartuzy
3	<b>ADRES OBIEKTU:</b>	ul. Franciszka Sędzickiego 26 D, 83-300 Kartuzy
4	<b>NAZWA ZAMAWIAJĄCEGO</b>	Zakład Energetyki Ciepłej "SPEC-PEC" Spółka z o. o. ul. Franciszka Sędzickiego 26 D 83-300 Kartuzy
5	<b>TRYB UDZIAŁANIA ZAMÓWIENIA:</b>	Postępowanie jest prowadzone w trybie zapytania ofertowego zgodnie z „Regulaminem dokonywania zakupów” Zakładu Energetyki Ciepłej SPEC-PEC Sp. z o.o. w Kartuzach z dnia dn. 02.10.2023 r.
6	<b>NAZWA I KOD ROBÓT (CPV)</b>	<p>Główny przedmiot:</p> <p><b>45251200-3</b> Roboty budowlane w zakresie ciepłowni</p> <p>Dodatkowe przedmioty:</p> <p><b>45223000-6</b> Roboty budowlane w zakresie konstrukcji</p> <p><b>45223200-8</b> Roboty konstrukcyjne</p> <p><b>45223800-4</b> Montaż i wznoszenie gotowych konstrukcji</p> <p><b>45231000-5</b> Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych</p> <p><b>45231220-3</b> Roboty budowlane w zakresie gazociągów</p> <p><b>45231221-0</b> Roboty budowlane w zakresie gazowych sieci zasilających</p> <p><b>45232221-7</b> Podstacje transformatorowe</p> <p><b>45233200-1</b> Roboty w zakresie różnych nawierzchni</p> <p><b>45251240-5</b> Roboty budowlane w zakresie zakładów wytwarzających energię elektryczną na bazie gazu ziemnego</p> <p><b>45251250-8</b> Roboty budowlane w zakresie lokalnych zakładów grzewczych</p> <p><b>45262210-6</b> Fundamentowanie</p> <p><b>45315700-5</b> Instalowanie stacji rozdzielczych</p> <p><b>44160000-9</b> Rurociągi, instalacje rurowe, rury, okładziny rurowe, rury i podobne elementy</p> <p><b>45315100-9</b> instalacyjne Roboty elektrotechniczne</p> <p><b>45317200-4</b> Instalowanie transformatorów elektrycznych</p> <p><b>45000000-7</b> Roboty budowlane</p> <p><b>45111200-0</b> Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne</p> <p><b>45220000-5</b> Roboty inżynierskie i budowlane</p>

		<b>45223100-7</b> Montaż konstrukcji metalowych <b>45231100-6</b> Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów <b>45233220-7</b> Roboty w zakresie nawierzchni dróg <b>45251000-1</b> Roboty budowlane w zakresie budowy elektrowni i elektrociepłowni <b>45252100-3</b> Roboty pomocnicze w zakresie wodociągów <b>45310000-3</b> Roboty instalacyjne elektryczne <b>45311100-1</b> Roboty w zakresie okablowania elektrycznego <b>45311200-2</b> Roboty w zakresie instalacji elektrycznych <b>45316000-5</b> Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych <b>45321000-3</b> Izolacja cieplna <b>45330000-9</b> Roboty instalacyjne, wodno-kanalizacyjne i sanitarne <b>45331000-6</b> Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych <b>45332000-3</b> Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne <b>45333000-0</b> Roboty instalacyjne gazowe
<b>7</b>	<b>AUTOR OPRACOWANIA</b>	Katarzyna Rakowska Michał Rynkowski
<b>8</b>	<b>ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:</b>	I. CZĘŚĆ OPISOWA II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

# 1 SPIS TREŚCI

<b>I.</b>	<b>CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU FUNKcjONALNO-UŻYTKOWEGO (PFU)</b>	<b>8</b>
<b>1</b>	<b>PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA</b>	<b>9</b>
2.1	OGÓLNY OPIS	9
2.2	PODSTAWOWY CEL REALIZACJI PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	9
2.3	SZCZEGÓŁOWE PARAMETRY ZAMÓWIENIA	10
<b>3</b>	<b>UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA</b>	<b>15</b>
3.1	STAN FORMALNY PRZYGOTOWANIA INWESTYCJI	15
3.2	UWARUNKOWANIA LOKALIZACYJNE	15
3.3	WARUNKI KLIMATYCZNE	16
3.4	DOSTĘPNOŚĆ MEDIÓW	16
3.5	INSTALACJE WODOCIĄGOWE	17
3.6	ODPROWADZANIE ŚCIEKÓW I WODY DESZCZOWEJ	17
3.7	WYPROWADZENIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ ORAZ POKRYCIE ZAPOTRZEBOWANIA WŁASNEGO	17
3.8	ZAOPATRZENIE W GAZ	17
3.9	DOSTĘPNOŚĆ TERENU BUDOWY	18
<b>4</b>	<b>OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKcjONALNO-UŻYTKOWE</b>	<b>19</b>
4.1	KONCEPCJA ZABUDOWY WYSOKOSPRAWNEJ KOGENERACJI	19
4.2	WYMAGANIA EKSPLOATACYJNE	20
<b>5</b>	<b>SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKcjONALNO-UŻYTKOWE</b>	<b>24</b>
5.1	ZAGOSPODAROWANIE TERENU	24
5.1.1	<i>Obiekty budowlane</i>	24
5.1.2	<i>Place, drogi, miejsca parkingowe i mała architektura</i>	26
5.1.3	<i>Ukształtowanie terenu, zieleń i ogrodzenia</i>	26
5.2	UZBROJENIE TERENU	26
5.2.1	<i>Planowane do realizacji przyłącza</i>	26
5.2.2	<i>Wyrowadzenie energii elektrycznej oraz pokrycie zapotrzebowania własnego</i>	26
5.2.3	<i>Wyrowadzenie ciepła z Obiektu</i>	27
5.2.4	<i>Przebudowa sieci ciepłowniczej</i>	27
5.2.5	<i>Zaopatrzenie w gaz</i>	27
5.2.6	<i>Instalacja gazu od stacji gazowej do instalacji w Obiekcie</i>	27
5.2.7	<i>Odprowadzenie wód opadowych</i>	28
5.3	CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA	28

5.3.1	<i>Wspólne wymagania dla zespołu technologicznego.....</i>	28
5.3.2	<i>Oczekiwany zakres prac i dostawy dla Jednostki Wytwórczej i Źródła Szczytowego .....</i>	29
5.3.3	<i>Szczegółowe wymagania dla Jednostki Wytwórczej.....</i>	31
5.3.4	<i>Szczegółowe wymagania dla Źródła Szczytowego.....</i>	37
5.3.5	<i>Wyprowadzenie mocy cieplnej.....</i>	37
5.3.6	<i>Zespół uzupełniania i stabilizacji ciśnienia czynnika grzewczego.....</i>	38
5.3.7	<i>Ciepłomierze.....</i>	38
5.4	<b>ZESPÓŁ WYPROWADZENIA MOCY EL I INSTALACJE ELEKTRYCZNE SN I NN.....</b>	39
5.4.1	<i>Stan Istniejący .....</i>	40
5.4.2	<i>Koncepcja wyprowadzenia mocy z Agregatu Kogeneracyjnego .....</i>	41
5.4.3	<i>Wymiana rozdzielnicy RSN 15kV w Ciepłowni.....</i>	42
5.4.4	<i>Wolnostojąca stacja transformatorowa SN/nn dla kogeneracji .....</i>	44
5.4.5	<i>Transformator blokowy SN/nn.....</i>	45
5.4.6	<i>Rozdzielnica nn 0,4kV dla kogeneracji.....</i>	48
5.4.7	<i>Układ pomiarowy energii elektrycznej .....</i>	51
5.4.8	<i>Zasilanie odbiorów napięcia gwarantowanego .....</i>	52
5.4.9	<i>Zabezpieczenia i automatyka dla rozdzielnicy RSN .....</i>	53
5.4.10	<i>Szafa telemechaniki.....</i>	54
5.4.11	<i>Ogólne wymagania dla instalacji elektrycznych.....</i>	55
5.4.12	<i>Układ rozruchu i regulacji prędkości obrotowej napędów .....</i>	56
5.4.13	<i>Ochrona przeciwpożarowa i przeciwprzepięciowa.....</i>	58
5.4.14	<i>Pozostałe instalacje.....</i>	59
5.4.15	<i>Instalacja oświetlenia.....</i>	60
5.4.16	<i>Instalacja odgromowa i uziemiająca.....</i>	62
5.4.17	<i>Obwody bezpieczeństwa – awaryjne wyłączanie.....</i>	63
5.4.18	<i>Instalacje teletechniczne .....</i>	63
5.4.19	<i>Instalacja telewizji przemysłowej - CCTV.....</i>	65
5.4.20	<i>Instalacja detekcji i sygnalizacji pożaru SSP .....</i>	65
5.4.21	<i>Instalacja systemu sygnalizacji włamania i napadu - SSWiN .....</i>	67
5.4.22	<i>Instalacja kontroli dostępu - KD .....</i>	67
5.5	<b>INSTALACJA GAZOWA .....</b>	67
5.5.1	<i>Wewnętrzna instalacja gazowa .....</i>	67
5.5.2	<i>Urządzenia pomiarowe gazu.....</i>	69
5.5.3	<i>Aktywny system bezpieczeństwa.....</i>	69
<b>6</b>	<b>SYSTEM AUTOMATYKI I STEROWANIA .....</b>	<b>71</b>
6.1	<b>STAN ISTNIEJĄCY .....</b>	<b>71</b>
6.2	<b>OPIS DOCELOWEGO SYSTEMU AUTOMATYKI I SYSTEMU STEROWANIA.....</b>	<b>71</b>

6.3	ZAKRES PRAC DO WYKONANIA.....	75
6.4	WYMAGANIA DLA PANELU OPERATORSKIEGO DO WIZUALIZACJI PROCESÓW.....	80
6.5	LOKALNY SYSTEM STEROWANIA JEDNOSTKĄ WYTWÓRCZĄ.....	80
6.6	LOKALNY SYSTEM STEROWANIA ŹRÓDŁEM SZCZYTOWYM .....	82
6.7	LOKALNY SYSTEM STEROWANIA MODUŁAMI I INSTALACJAMI CIEPŁOWNICZYM I OBIEKTU .....	83
6.8	LOKALNY SYSTEM MONITORINGU ROZDZIELNIC SN I NN .....	83
6.9	STEROWNIKI SWOBODNIE PROGRAMOWALNE .....	84
6.10	SYSTEM ZARZĄDZANIA PRODUKCJĄ I ZUŻYCIEM ENERGII.....	85
6.11	WYTYCZNE DLA POZOSTAŁYCH ELEMENTÓW SKŁADOWYCH SYSTEMU AUTOMATYKI .....	85
6.11.1	Standard sygnałów.....	85
6.11.2	Przetworniki ciśnienia.....	85
6.11.3	Pomiar temperatury zewnętrznej i wewnętrznej .....	86
6.11.4	Pomiar temperatury pomp.....	86
6.11.5	Siłowniki elektryczne do armatury otwórz zamknij. ....	86
6.12	LICENCJE OPROGRAMOWANIA I PRAWA AUTORSKIE .....	86
6.13	OPROGRAMOWANIE STEROWNIKÓW I KODY ŹRÓDŁOWE .....	87
<b>7</b>	<b>POZOSTAŁE WYMAGANIA TECHNICZNE.....</b>	<b>88</b>
7.1	OPINIA GEOTECHNICZNA.....	88
7.2	WYMAGANIA DLA ZAGOSPODAROWANIA TERENU .....	88
7.3	ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE .....	89
7.3.1	Fundamenty .....	89
7.3.2	Konstrukcja budynku transformatorowego z rozdzielnią SN.....	89
7.3.3	Wymagania techniczno-budowlane .....	89
7.4	ARMATURA, RUROCIĄGI I POMPY.....	90
7.4.1	Wymagania ogólne .....	90
7.4.2	Pompy obiegowe, silnik elektryczny pompy obiegowej, pompy uzupełniające.....	91
7.4.3	Pompy inne stosowane w instalacjach ciepłowniczych .....	92
7.4.4	Zawory odcinające.....	92
7.4.5	Zawory zwrotne.....	92
7.4.6	Izolacje termiczne .....	93
7.4.7	Rurociągi stalowe i preizolowane.....	93
7.4.8	Miejscowe urządzenia pomiarowe .....	94
7.4.9	Oznakowanie rurociągów.....	94
7.4.10	Tabliczki identyfikacyjne.....	95
7.4.11	Oparcia rurociągów i armatury .....	95
7.5	TYPIZACJA.....	95
<b>II.</b>	<b>OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....</b>	<b>97</b>

<b>8</b>	<b>WYMAGANIA OGÓLNE .....</b>	<b>97</b>
8.1	POTRZEBY OGÓLNE, TECHNOLOGICZNE I EKSPLOATACYJNE .....	97
8.1.1	<i>Wymagania technologiczne, eksploatacyjne i jakościowe .....</i>	<i>97</i>
8.1.2	<i>Łatwość utrzymania i konserwacji.....</i>	<i>98</i>
8.2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE OPRACOWAŃ DOKUMENTACYJNYCH .....	99
8.3	ZAKRES OPRACOWAŃ DOKUMENTACYJNYCH .....	100
8.3.1	<i>Podstawa prawna Opracowań Dokumentacyjnych .....</i>	<i>103</i>
8.3.2	<i>Terminy przygotowania dokumentacji.....</i>	<i>104</i>
8.3.3	<i>Proces przekazywania i Zatwierdzania dokumentów przez Zamawiającego.....</i>	<i>105</i>
8.3.4	<i>Wymagania w zakresie Projektu Budowlanego .....</i>	<i>105</i>
8.3.5	<i>Projekty obiektów budowlanych i konstrukcji .....</i>	<i>106</i>
8.3.6	<i>Projekt Organizacji Robót i Ruchu .....</i>	<i>106</i>
8.3.7	<i>Dokumentacja dla Jednostki Wytwórczej.....</i>	<i>107</i>
8.3.8	<i>Plan Rozruchu.....</i>	<i>109</i>
8.3.9	<i>Instrukcja eksploatacji Jednostki Wytwórczej .....</i>	<i>109</i>
8.3.10	<i>Instrukcje Eksploatacji Urządzeń .....</i>	<i>111</i>
8.3.11	<i>Dokumentacja powykonawcza dla Obiektu .....</i>	<i>112</i>
8.3.12	<i>Nadzory autorskie .....</i>	<i>113</i>
8.4	SZCZEGÓŁOWY HARMONOGRAM RZECZOWO FINANSOWY .....	114
8.5	RADY BUDOWY I KOMUNIKACJA Z ZAMAWIAJĄCYM.....	114
8.6	WYMAGANIA W ZAKRESIE TERENU BUDOWY .....	116
8.6.1	<i>Organizacja robót.....</i>	<i>116</i>
8.6.2	<i>Roboty Budowlane w zakresie przygotowania terenu budowy.....</i>	<i>118</i>
8.6.3	<i>Zaplecze dla potrzeb wykonawcy .....</i>	<i>118</i>
8.6.4	<i>Urządzenie Terenu Budowy.....</i>	<i>118</i>
8.6.5	<i>Przekazanie Terenu Budowy.....</i>	<i>120</i>
8.6.6	<i>Ochrona, zabezpieczenie i utrzymanie Terenu Budowy .....</i>	<i>121</i>
8.6.7	<i>Tablice informacyjne. ....</i>	<i>122</i>
<b>9</b>	<b>WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT.....</b>	<b>123</b>
9.1	ZABEZPIECZENIE INTERESÓW OSÓB TRZECICH .....	123
9.2	OCHRONA ŚRODOWISKA .....	123
9.3	WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY .....	126
9.4	ŹRÓDŁA UZYSKANIA MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ .....	127
9.5	MATERIAŁY INSTALACYJNE.....	128
9.5.1	<i>Wymagania ogólne .....</i>	<i>128</i>
9.5.2	<i>Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.....</i>	<i>129</i>
9.5.3	<i>Wymagania dotyczące środków transportu.....</i>	<i>130</i>

9.5.4	<i>Wymagania przeciwpożarowe</i> .....	130
9.6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	131
9.6.1	<i>Zasady kontroli jakości robót</i> .....	131
9.6.2	<i>Badania i pomiary</i> .....	131
9.7	ROZRUCH .....	132
9.7.1	<i>Cel Rozruchu</i> .....	132
9.7.2	<i>Materiały do przeprowadzenia Rozruchu</i> .....	132
9.7.3	<i>Fazy Rozruchu</i> .....	132
9.7.4	<i>Czynności związane z wykonaniem Rozruchu</i> .....	134
9.8	RUCH PRÓBNY .....	135
9.9	SZKOLENIE PRZEDSTAWICIELI ZAMAWIAJĄCEGO .....	136
<b>10</b>	<b>WARUNKI ODBIORU ROBÓT .....</b>	<b>138</b>
10.1	RODZAJE ODBIORÓW .....	138
10.2	ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU .....	138
10.3	ODBIÓR CZĘŚCIOWY ROBÓT .....	138
10.3.1	<i>Odbiór częściowy Agregatu Kogeneracyjnego</i> .....	139
10.3.2	<i>Odbiór częściowy Jednostki Wytwórczej</i> .....	139
10.4	ODBIÓR KOŃCOWY .....	140
10.5	PRZEGLĄDY GWARANCYJNE .....	143
<b>11</b>	<b>SPIS ZAŁĄCZNIKÓW DO PFU .....</b>	<b>144</b>



## **I. Część opisowa programu funkcjonalno-użytkowego (PFU)**

### **1 Podstawa prawna opracowania**

Niniejszy dokument został przygotowany w oparciu o następujące akty prawne:

- 1) Ustawa z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1605, 1720),
- 2) Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 266),
- 3) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 682, z późn. zm.),
- 4) Ustawa z dnia 14 grudnia 2018 r. o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 639. ),
- 5) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 54),
- 6) Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 roku O systemie oceny zgodności (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 215.)
- 7) Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1610, z późn. zm),
- 8) Rozporządzenie 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),
- 9) Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 23 września 2019 r. w sprawie sposobu obliczania danych podanych na potrzeby korzystania z systemu wsparcia oraz szczegółowego zakresu obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji (Dz.U. z 2019 r., poz. 1851),
- 10) Rozporządzenie 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),
- 11) Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 7 września 2021 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji (Dz.U. 2021 poz. 1710),
- 12) Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 15 grudnia 2020 r. w sprawie rodzajów wyników pomiarów prowadzonych w związku z eksploatacją instalacji lub urządzenia i innych danych zbieranych w wyniku monitorowania procesów technologicznych oraz terminów i sposobów prezentacji (Dz.U. 2020 poz. 2405),
- 13) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839),
- 14) Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1436, z późn. zm.).
- 15) Ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 913, 1703).

## 2 Przedmiot zamówienia

### 2.1 Ogólny opis

Przedmiotem Zamówienia jest:

**"Modernizacja źródła ciepła – budowa układu kogeneracyjnego z kotłem gazowym w Zakładzie Energetyki Ciepłej SPEC-PEC Spółka z o. o."**

Realizacja Zadania Inwestycyjnego polega na wykonaniu wszelkich działań mających na celu dostarczenie w pełni sprawnej i działającej Jednostki Wytwórczej w Zabudowie Kontenerowej, w którym Wykonawca posadowi jedną jednostkę wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w technologii wysokosprawnej kogeneracji (tj. Jednostkę Wytwórczą), kocioł wodny gazowy jako Źródło Szczytowe. Zadanie Inwestycyjne obejmuje w szczególności dokumentację projektową, budowę, uruchomienie i przygotowanie Obiektu do samodzielnej eksploatacji przez Zamawiającego.

Jeżeli w opisie Przedmiotu zamówienia wskazano jakiegokolwiek znak towarowy, patent czy pochodzenie – należy przyjąć, że wskazane patenty, znaki towarowe, pochodzenie określają parametry techniczne, eksploatacyjne, użytkowe, co oznacza, że Zamawiający dopuszcza złożenie oferty w tej części przedmiotu zamówienia o równoważnych parametrach technicznych, eksploatacyjnych i użytkowych na podstawie porównania parametrów znajdujących się w kartach katalogowych, dokumentacji techniczno-ruchowej lub innych dokumentach zawierających szczegółowe dane techniczne lub użytkowe.

### 2.2 Podstawowy cel realizacji przedmiotu zamówienia

Podstawowym celem Zadania Inwestycyjnego jest przygotowanie Projektów Wykonawczych, budowa i przygotowanie do późniejszej eksploatacji przez Zamawiającego układu wysokosprawnej kogeneracji zasilanej gazem ziemnym typ E w oparciu o technologię silników spalinowych na działce nr ewidencyjny 181/4 przy ul. Franciszka Sędzickiego 38 w Kartuzach należącej do Zakładu Energetyki Ciepłej SPEC-PEC sp. z o. o.. Projektowana Elektrociepłownia ma za zadanie:

- jednoczesne wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła w skojarzeniu z możliwie najefektywniejszym wykorzystaniem energii chemicznej zawartej w paliwie gazowym,
- ograniczenie wpływu energetycznego spalania paliw stałych na środowisko naturalne,
- poprawa bezpieczeństwa dostaw ciepła do systemu ciepłowniczego.

UWAGA:

Jeżeli w toku przygotowania Projektów Wykonawczych Wykonawca uzna, w uzasadnionych zakresie i zmianami oraz ich istotnością jako konieczne wykonanie Zamiennego Projektu Budowlanego to jest zobowiązany do jego realizacji w Ramach Zadania Inwestycyjnego.

Realizacja Zadania Inwestycyjnego wymaga od Wykonawcy kompleksowego wykonania wszystkich zadań w procesie inwestycyjnym z uwzględnieniem posiadanej przez Zamawiającego Dokumentacji Przetargowej, w kolejności określonej w § 2 ust. 2 Umowy wykonawczej, stanowiącej załącznik nr 1 do SWZ.

Jednostka Wytwórcza oraz Źródło Szczytowe objęte przedmiotem Zamówienia będą przekazane w eksploatację na uzgodnionych zasadach i w uzgodnionym między Stronami zakresie.

Niniejszy dokument stanowi szczegółowe wymagania dla Wykonawcy, by mógł na ich podstawie samodzielnie lub w porozumieniu, biorąc za to odpowiedzialność, zaprojektować, wybudować i uruchomić Obiekt w uzgodnionym w Umowie terminie.

## 2.3 Szczegółowe parametry zamówienia

Zakres zamówienia obejmuje realizację Zadania Inwestycyjnego pn. "Modernizacja źródła ciepła – budowa układu kogeneracyjnego z kotłem gazowym w Zakładzie Energetyki Ciepłej SPEC-PEC Spółka z o. o."

W planowanym Obiekcie planuje się zainstalować:

1. Jednostkę Wytwórczą o mocy cieplnej i parametrach opisanych w Tabeli 1 w PFU, produkującą energię elektryczną w generatorze o napięciu 0,4 kV w procesie wysokosprawnej kogeneracji. Wymaganą sprawność całkowitą agregatu kogeneracyjnego (bez odzysku ciepła z obiegu niskotemperaturowego) zdefiniowano w Tabeli nr 1 w PFU w niniejszym rozdziale).
2. Źródło Szczytowe – o mocy cieplnej i parametrach opisanych w Tabeli 3 w PFU,
3. Pozostałe Instalacje Towarzyszące Jednostce Wytwórczej oraz zainstalowane w Obiekcie o parametrach technicznych zawartych w PFU,

Obiekt powinien być przystosowany do trybu pracy ciągłej tj. przez całą dobę pod 100% obciążeniem i umożliwiać produkcję w skojarzeniu energii elektrycznej, wprowadzenie jej do systemu elektroenergetycznego oraz jej sprzedaż z uwzględnieniem warunków jakim powinny odpowiadać takiego typu obiekty, w celu możliwości skorzystania z systemu dopłat do energii elektrycznej wyprodukowanej w procesie wysokosprawnej kogeneracji opisanej w Ustawie o wspieraniu CHP oraz wykorzystywanej na potrzeby własne, a także ciepła na potrzeby systemu ciepłowniczego.

W zakresie odzysku ciepła Zamawiający oczekuje kompleksowego rozwiązania tj. modułu odzysku ciepła wyposażonego w niezbędny osprzęt pozwalający wykorzystać czynnik o odpowiedniej temperaturze na potrzeby systemu ciepłowniczego. Układ odprowadzenia spalin i odzysku ciepła ze spalin (spaliny schładzane do 100°C) powinien składać się zępujących elementów:

- wymiennika ciepła wraz z bypassem
- chłodnicą HT (wysokotemperaturową) o mocy minimum 300 kW
- chłodnicą LT (ciepła niskotemperaturowego) o ile jest wymagana
- systemem kontroli i sterowania instalacjami i urządzeniami wchodzącymi w zakres Zadania Inwestycyjnego.

Jednostka Wytwórcza musi wypełniać warunki i kryteria wysokosprawnej kogeneracji stawiane w przepisach powszechnie obowiązujących, a w szczególności Prawie Energetycznym oraz Ustawie o wspieraniu CHP. Jednostka kogeneracji musi płynnie pracować w przedziale 50-100% mocy

elektrycznej i musi pozwalać wyłączać się planowo, z uwagi na brak zapotrzebowania na ciepło w systemie ciepłowniczym przynajmniej 3 krotnie w trakcie 24 h.

**UWAGA: Wszystkie dane, informacje, specyfikacje, charakterystyki, opisy parametrów technicznych i wymagania należy traktować jako dane, informacje, specyfikacje, charakterystyki, opisy parametrów technicznych i wymagania minimalne.**

**Zaproponowane przez Wykonawcę rozwiązania i urządzenia mogą posiadać lepsze parametry niż wynikałoby to z zapisów PFU.**

*Tabela 1 Podstawowe wymagane parametry dla Jednostki Wytwórczej o mocy ok. 1,040 MWe*

Lp.	Nazwa	Jednostka	Wymagane parametry kontrolne	Wymagane parametry gwarantowane	Uwagi
1	Strumień energii chemicznej w paliwie w odniesieniu do wartości opałowej gazu	MW	<3,000	Nie dopuszcza się zmian	
2	Znamionowa moc cieplna (odzysk ciepła do miejskiego systemu ciepłowniczego) dla jednostki wytwórczej przy 100% obciążeniu i projektowych parametrach temperatury wody sieciowej	MWt	min.1,150	Nie dopuszcza się zmian	
3	Znamionowa moc elektryczna brutto dla jednego zespołu wytwórczego (licznik energii el. na zaciskach generatora)	MWe	1,040	Nie dopuszcza się zmian	
4	Sprawność elektryczna brutto dla 100% obciążenia wytwórczego (liczniki energii elektrycznej na zaciskach generatora) do energii chemicznej w paliwie (liczone do wartości opałowej)	%	41,50	Dopuszcza się spadek sprawności o 0,2p.p./rok	Sprawność elektryczna przy spełnieniu wymagań środowiskowych oraz uwzględnieniem normy ISO3046 – 1
5	Sprawność cieplna brutto dla 100% obciążenia wytwórczego (liczniki ciepła po stronie wtórnej wymienników) do energii chemicznej w paliwie (liczone do wartości opałowej)	%	47,5	Dopuszcza się spadek sprawności o 0,2p.p./rok	Sprawność cieplna przy temperaturze spalin w układzie odzysku ciepła w wysokości nie większej niż 100°C, przy spełnieniu wymagań środowiskowych oraz uwzględnieniem normy ISO3046 - 1
6	Sprawność całkowita jednostki wytwórczej liczona jako stosunek uzyskanej energii użytecznej (licznik energii cieplnej na wyjściu z jednostki wytwórczej oraz licznik energii el. brutto) do energii chemicznej paliwa gazowego (liczonej do wartości opałowej) w zakresie 50-100% obciążenia	%	89,0	Dopuszcza się spadek sprawności o 1p.p./rok	Sprawność całkowita przy temperaturze spalin w układzie odzysku ciepła w wysokości nie większej niż 100°C, przy spełnieniu wymagań środowiskowych oraz uwzględnieniem normy ISO3046 - 1
7	Maksymalne zapotrzebowanie na moc do pokrycia potrzeb własnych napędów i urządzeń Instalacji Pomocniczych Jednostki Wytwórczej przy 100% obciążeniu	kW	40	Nie dopuszcza się zmian	Wszystkie urządzenia i odbiory elektryczne zużywające en-el na potrzeby własne JW opomiarować.
8	Minimalna roczna dyspozycyjność JW. (minimalna RDysp)	godzin	8200	Nie dopuszcza się zmian	Minimalna roczna dyspozycyjność agregatu kogeneracyjnego z wyłączeniem jednego roku, w którym przeprowadzony jest remont pośredni

Tabela 2 Wymagane wielkości gwarantowane dla Jednostki Wytwórczej

Lp.	Nazwa	Jednostka	Wymagane parametry kontrolne	Wymagane parametry gwarantowane	Uwagi
1	Standardy emisyjne tlenków azotu w mg/m <sup>3</sup> u, przy zawartości 15% tlenu w gazach odlotowych (zgodnie z danymi w tabeli 10, pkt. 4.1 załącznika 5 do Rozporządzenia 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))	mg/m <sup>3</sup> u	<95	Nie dopuszcza się zmian	
2	jednostkowy wskaźnik emisji dwutlenku węgla na poziomie nie wyższym niż wartość graniczna na 1 MWh wytwarzanej energii	kg/MWh	<450	Nie dopuszcza się zmian	
3	Ochrona akustyczna: oddziaływanie na otoczenie zewnętrzne nowo zabudowanych instalacji i urządzeń w punktach zlokalizowanych na terenach podlegających ochronie akustycznej	dB	zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Środowiska [*]	Nie dopuszcza się zmian	[*] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku
4	Emitowany poziom natężenia dźwięku (hałasu) mierzony w odległości 1 m od kontenera	dB	≤ 75dB	Nie dopuszcza się zmian	
5	Poziom wibracji nowo zabudowanych urządzeń wg ISO-10816	-	klasa A	Nie dopuszcza się zmian	
7	Czas reakcji serwisu od zgłoszenia awarii do rozpoczęcia działań na instalacji	godzin	24	Nie dopuszcza się zmian	
8	Gwarancja na Zadanie Inwestycyjne	miesiące	Zgodnie z §17 ust.2 Umowy wykonawczej	Nie dopuszcza się zmian	
9	Wypełnianie warunków zawartych w kodeksie sieciowym NC RfG	-			

Tabela 3 Minimalne parametry dla Źródła Szczytowego

Lp.	Nazwa	Wymagane parametry kontrolne	Uwagi
1	Konstrukcja kotła	kocioł wysokotemperaturowy o konstrukcji płomienicowo-płomieniówkowej	1.Kocioł musi posiadać całkowicie otwierane drzwi komory nawrotnej bez konieczności demontażu palnika i instalacji paliwowej. 2.Łatwa konserwacja ze swobodnym dostępem do płomieniówek 3. Ciągi płomieniówek wolne od zawirowywaczy strumienia spalin
2	Strumień energii chemicznej w paliwie w odniesieniu do wartości opałowej gazu	< 3 000 kW	Sposób weryfikacji spełnienia wymaganego parametru – karta katalogowa oraz pomiar parametrów kontrolnych przez akredytowane laboratorium
3	Moc nominalna	2 660 kW	Sposób weryfikacji spełnienia wymaganego parametru – karta katalogowa oraz pomiar parametrów kontrolnych przez akredytowane laboratorium
4	Sprawność dla temperatury nominalnej wg. EN 12953 przy obciążeniu 100%	≥ 89,0%	Sprawność cieplna przy temperaturze spalin 200-230°C
5	Maksymalna temperatura na wyjściu z kotła	120-140 °C	
6	Zużycie gazu w warunkach normalnych	< 300 m³/h	
7	Nominalne ciśnienie pracy	PN16	
8	Rodzaj palnika	Palnik gazowy	
9	Rodzaj regulacji pracy palnika	Praca modułowana - zakres modulacji ciągłej od 20 do 100%	
10	Kategoria zgodnie z PED 2014/68/UE	IV	
11	Data produkcji	nie wcześniej niż 12 m-cy przed datą zawarcia umowy	
12	Kontrola O <sub>2</sub> w spalinach	Tak - wymagana	

### 3 Uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

#### 3.1 Stan formalny przygotowania inwestycji

Zamawiający oświadcza, iż dysponuje następującymi dokumentami świadczącymi o stanie formalno-prawnym przygotowania inwestycji:

1. **Warunki przyłączenia (ciepło)** - Warunki Techniczne Nr WT/05/2023 podłączenia do sieci ciepłowniczej źródła ciepła położonego w Kartuzach przy ul. Franciszka Sędzickiego 38 z dnia 8 listopada 2023 wydanych przez Zamawiającego.
2. **Warunki przyłączenia (ee)** - Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENERGA-OPERATOR S.A. numer P/21/039509 z dnia 29.09.2021 r.
3. **Warunki przyłączenia (gaz)** - Warunki przyłączenia do sieci gazowej nr WG00/0000031088/00001/2021/00003 korekta z dnia 07.03.2024 r. wydane przez PSG Sp. z o.o.
4. **Umową przyłączenia do sieci** elektroenergetycznej (ee) ENERGA - OPERATOR nr P/21/039509 z dn. 28.12.2021 r., wydaną przez ENERGA-OPERATOR S.A.

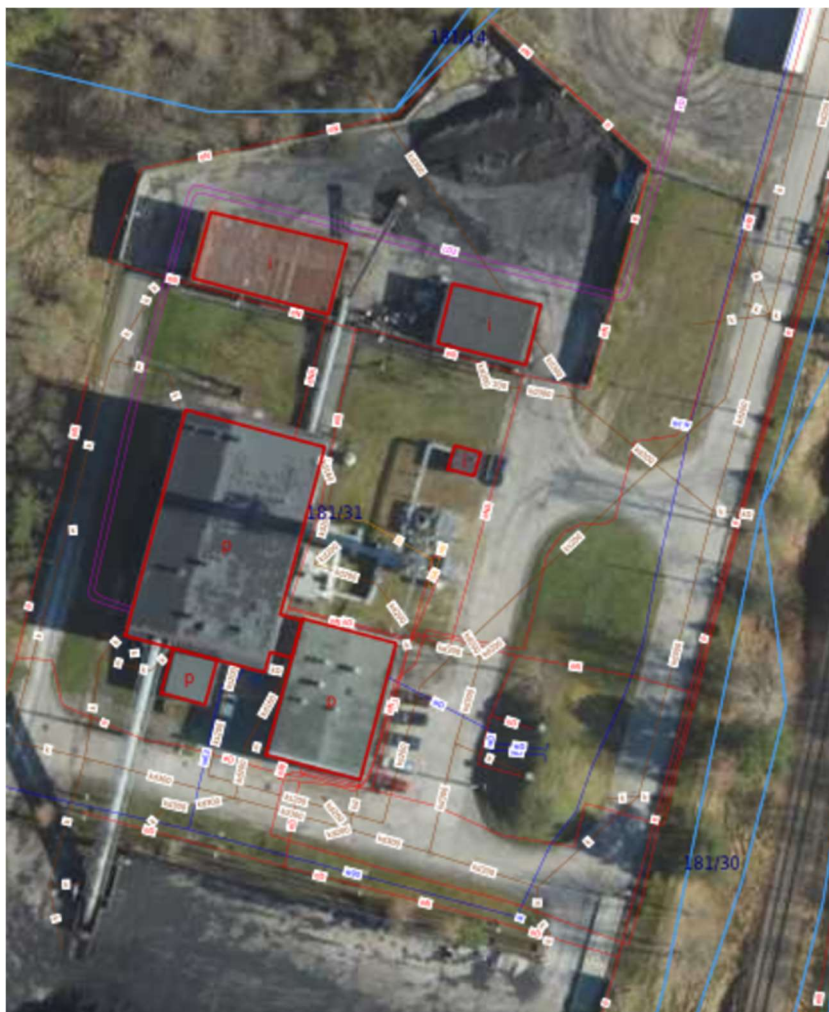
#### **UWAGA:**

1. **Zamawiający informuje Wykonawców o konieczności wykorzystania ww. dokumentów podczas realizacji zamówienia, w zakresie w jakim dokumenty te są niesprzeczne z niniejszym PFU. Wszelkie zmiany dokumentów dokonywane podczas realizacji inwestycji wymagają uzgodnień z Zamawiającym. Wszelkie koszty wykonania ewentualnych zmian oraz dodatkowych uzgodnień dokumentacji ponosi wyłącznie Wykonawca.**
2. **Dla inwestycji ustalono warunki lokalizacji inwestycji celu publicznego.**

#### 3.2 Uwarunkowania lokalizacyjne

Działka znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie terenów zabudowanych przeznaczonych na zabudowę usługową lub przemysłową. Do działki prowadzi droga gruntowa prowadząca z ul. Franciszka Sędzickiego. Na działce nr 181/4 znajduje się budynek Ciepłowni należący do Zamawiającego. Ciepłownia wytwarza ciepło na potrzeby systemu ciepłowniczego. Działka 181/4 posiada wewnętrzne ciągi komunikacyjne i jest uzbrojona w infrastrukturę wodno-ściekową, elektroenergetyczną, telekomunikacyjną i ciepłowniczą. Działka nie jest uzbrojona w infrastrukturę gazową. Działka jest ogrodzona, możliwy jest wjazd jedną bramą od ul. Franciszka Sędzickiego wjeżdżając na teren istniejącej Ciepłowni.





Rysunek 1 Widok działki 181/4 w Kartuzach, na której zostanie przeprowadzona inwestycja<sup>1</sup>

### 3.3 Warunki klimatyczne

Kartuzy położone jest w I strefie klimatycznej Polski.

Projektowa temperatura zewnętrzna dla tej strefy klimatycznej (zgodnie z podziałem na pięć stref klimatycznych wg. normy PN-EN 12831:2006 odpowiada obliczeniowej temperaturze powietrza na zewnątrz budynku wg PN-82/B-02403. Załącznik krajowy do normy PN-EN 12831:2006 podaje również wartości średniej rocznej temperatury zewnętrznej. Obie wartości wynoszą dla I strefy klimatycznej:

- Projektowana temperatura zewnętrzna dla (okres zimowy) - -16°C
- Średnia roczna temperatura zewnętrzna - +7,7 °C

### 3.4 Dostępność mediów

Zamawiający nie gwarantuje i nie zabezpiecza dostępu do żadnych mediów na potrzeby prac budowlanych. Na pisemny wniosek Wykonawcy na potrzeby zaplecza budowy może zostać przyłączona rozdzielnia RB o maksymalnej mocy ok. 60kW. Wpęcia należy dokonać po stronie niskiego napięcia w miejscu wskazanym przez Inwestora i zastosować maksymalne zabezpieczenie 3f-C25.

<sup>1</sup> Źródło: [https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp\\_2.html](https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html)

Na potrzeby zaplecza budowy możliwe jest doprowadzenie wody sieciowej wodociągowej na przyłączy G ½ o maksymalnej wydajności 2 m³/h.

### 3.5 Instalacje wodociągowe

Nie jest wymagane doprowadzenie wody na potrzeby technologiczne Jednostki Wytwórczej. Należy doprowadzić wodę z istniejącej instalacji wodociągowej na potrzeby ochrony przeciwpożarowej obiektów objętych Zadaniem Inwestycyjnym oraz na potrzeby utrzymania czystości, obsługi i serwisu instalacji w Obiekcie. Rurociągi należy zaprojektować w taki sposób, aby dobrane średnice zapewniały maksymalne zapotrzebowanie chwilowe i przeciwpożarowe jednocześnie. Na projektowanej sieci należy rozmieścić hydranty przeciwpożarowe, zgodnie z wytycznymi i przepisami ochrony przeciwpożarowej.

### 3.6 Odprowadzanie ścieków i wody deszczowej

Nie przewiduje się podłączenia Obiektu do kanalizacji sanitarnej ani kanalizacji deszczowej.

Wody technologiczne należy odprowadzać do istniejących na terenie kotłowni lejków bądź krtek ściekowych po dostosowaniu tychże wód np. kondensatu poprzez neutralizator do wymagań instalacji sanitarnej lokalnego przedsiębiorstwa odbierającego ścieki.

### 3.7 Wyprowadzenie energii elektrycznej oraz pokrycie zapotrzebowania własnego

Zaopatrzenie w energię elektryczną zgodnie z:

- Warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej opisanymi w rozdziale 3.1 Stan formalny przygotowania inwestycji
- IRIESD ENERGA-OPERATOR S.A.

Nie przewiduje się pracy wyspowej Obiektu.

W stacji transformatorowej Obiektu należy zainstalować zabezpieczenie podstawowe, dodatkowe oraz zabezpieczenie uniemożliwiające pracę wyspową w sieci 15 kV. Szczegółowo proponowane rozwiązania z zakresu wyprowadzenia mocy elektrycznej oraz pokrycia zapotrzebowania potrzeb własnych omówiono w rozdziale 5.4 Zespół wyprowadzenia mocy el i instalacje elektryczne SN i nN. Propozycje rozwiązania zagadnień związanych z wyprowadzeniem mocy z generatorów oraz ich zabezpieczeń.

### 3.8 Zaopatrzenie w gaz

Zaopatrzenie w paliwo gazowe do celów zasilania projektowanej inwestycji zrealizowane zostanie przez dostawcę gazu – Polską Spółkę Gazownictwa zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci gazowej oraz umową przyłączeniową do sieci gazowej opisanymi w rozdziale 3.1 Stan formalny przygotowania inwestycji. Do zakresu prac Wykonawcy należy ułożenie wewnętrznej instalacji gazu od stacji pomiarowej w części podziemnej i naziemnej wraz z rozdziałem jej na poszczególne odbiorniki, montaż urządzeń technologicznych i pomiarowych niezbędnych do zasilenia w paliwo gazowe tychże odbiorników oraz zapewnienie odczytu gazomierza przez system SCADA Zamawiającego.

### 3.9 Dostępność terenu budowy

Teren budowy stanowi część ogrodzonej Działki. Zamawiający udostępni Wykonawcy Teren Budowy na Działce na potrzeby realizacji budowy na podstawie opracowanego i uzgodnionego z Zamawiającym „Projektu Organizacji Robót i Ruchu” opisanego szczegółowo w rozdziale 8.3.6. Zamawiający oczekuje, że przed wprowadzeniem na budowę Wykonawca potwierdzi wszelkie informacje o dostępie do Terenu Budowy oraz, że zaprojektuje roboty według pozyskanych informacji, z uwzględnieniem wszelkich prac koniecznych do odtworzenia stanu pierwotnego w tej części, która nie podlega zmianie w wyniku realizacji Zadania Inwestycyjnego. W ramach organizacji Terenu Budowy Zamawiający dopuszcza składowanie materiałów i urządzeń w wyznaczonych i uzgodnionych z Zamawiającym miejscach, nie kolidujących z bieżącym funkcjonowaniem Ciepłowni. Dojazd do terenu inwestycji zapewniony jest od ul. Franciszka Sędzickiego przez teren Ciepłowni. W trakcie uzgadniania planu zaplecza budowy należy mieć na względzie konieczność utrzymania dojazdu do innych obiektów i budynków na terenie Inwestycji.

## 4 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

### 4.1 Koncepcja zabudowy wysokosprawnej kogeneracji.

Należy zapewnić współpracę Obiektu z systemem ciepłowniczym i istniejącym miejscem zarządzania pracą systemu ciepłowniczego będącej w gestii Zamawiającego poprzez połączenia technologiczne oraz techniczne w tym automatykę, sterowanie, system SCADA. Obiekt musi zostać wyposażony w system automatyki i wizualizacji procesów przemysłowych oparty na czujnikach, koncentratorach sygnałów, sterownikach dedykowanych i sterownikach swobodnie programowalnych, stacji roboczych i dyspozytorskich z niezbędnym oprogramowaniem.

Wyprowadzenie mocy elektrycznej zgodnie z warunkami przyłączenia (ee), oraz wyprowadzenie mocy cieplnej zgodnie z warunkami przyłączenia (ciepło) określonymi w rozdziale 3.1 Stan formalny przygotowania inwestycji.

Należy przewidzieć wykonanie zmian w układach sterowania istniejących pomp i zaworów istniejącej technologii wodnej, w szczególności sumatora przepływów i sterowania pomp obiegowych oraz PZZ.

Należy przewidzieć wykonanie regulatora mocy kotłowni, w oparciu o indywidualną realizację mocy zadanej jednej z jednostek WR10, WR5, Źródła Szczytowego oraz Jednostki Wytwórczej w trybie pracy na moc cieplną. Należy przewidzieć następujące tryby regulacji

#### **Tryb 1 LETNI:**

Układ ma za zadanie osiągnąć i utrzymać zadaną temperaturę wody wyjściowej z kotłowni.

#### **Tryb 2 ZIMOWY:**

Układ ma współpracować z układem regulacji pogodowej kotłowni. Regulator nadrzędny steruje mocą poszczególnych kotłów.

Regulator kotła ma za zadanie osiągnąć i utrzymać zadaną moc kotła

#### **Tryb 3 RĘCZNY:**

Operator zadaje moc jaką ma utrzymywać układ regulacji kotła

Każdy z układów t.j. Jednostka Wytwórcza, Źródło Szczytowe, kocioł WR5 i WR10 muszą mieć zaimplementowane regulatory mocy cieplnej, które będą pobierały wartość zadaną z regulatora pogodowego (nadrzędnego)

W tym celu należy zmodernizować szafę kotła WR5, celem osiągnięcia możliwości regulacyjnych. W szczególności należy wyposażyć w sterownik programowalny zgodny z innymi sterownikami obiektowymi kotłów i pompowni, zastosować lub wymienić falowniki na napędach wyciągu, podmuchu pierwotnego i rusztu. Szafę wyposażyć w indywidualne mierniki podstawowych parametrów – 6 sztuk oraz panel operatorski Weintek 15" (taki sam jak na WR10). Należy zweryfikować przydatność istniejących pomiarów i ewentualnie wymienić / naprawić do stanu umożliwiającego prowadzenie kotła WR-5 we współpracy, t.j regulacji mocy ciepłowni z Jednostką Wytwórczą oraz Źródłem Szczytowym.

W szafie pomiarów ogólnych należy przewidzieć sterownik regulatora pogodowego, który będzie pozyskiwał dane z poszczególnych jednostek oraz wypracowywał wartości zadane dla poszczególnych jednostek. W szafie pomiarów ogólnych należy zrealizować nowe pomiary lokalne, oraz panel operatorski. Na panelu tym należy zwizualizować jednostkę szczytową, kogenerator, pompownię – tak żeby z poziomu hali kotłów można było sterować ciepłownią przy wyłączonym systemie SCADA. Należy zachować funkcjonalność istniejącą, a przy konieczności zmian w zakresie kompatybilności z pompownią należy dostosować szafę RFPO.

Funkcję regulatora pogodowego dla Jednostki Wytwórczej i Źródła Szczytowego, należy zaimplementować w sterowniku warstwy procesowej. Regulacja dotyczy trybu pracy ciepłowniczej Jednostki Wytwórczej

Zasilanie w gaz w postaci budowy sieci gazowej, przyłącza gazowego oraz stacji pomiarowej wykona operator systemu dystrybucyjnego zgodnie z Warunkami przyłączenia (gaz) i Umową o przyłączenie (gaz).

#### 4.2 Wymagania eksploatacyjne

Eksploatacja Jednostki Wytwórczej, Źródła Szczytowego oraz innych instalacji i urządzeń Obiektu musi spełniać wymagania określone w ogólnie obowiązujących przepisach prawa krajowego oraz unijnego, w tym w zakresie ochrony przeciwpożarowej i przeciwwybuchowej, przepisów sanitarno-epidemiologicznych, przepisów BHP i ochrony zdrowia, ochrony środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem poziomu wibracji nowo zabudowanych urządzeń. W szczególności muszą być spełnione wymogi wynikające z:

1. Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 54),
2. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 266),
3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 682, z późn. zm.),
4. Ustawa z dnia 14 grudnia 2018 r. o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 639),
5. Ustawy z dnia 21 grudnia 2000 roku o Dozorze technicznym (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1622. ) wraz z aktami wykonawczymi,
6. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 23 września 2019 r. w sprawie sposobu obliczania danych podanych na potrzeby korzystania z systemu wsparcia oraz szczegółowego zakresu obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji (Dz.U. z 2019 r., poz. 1851),
7. Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/34 UE (ATEX) z dnia 26 lutego 2014 roku w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej (Dz. Urz. UE z 29.03.2014 r., Nr L 96/309),
8. Dyrektywy 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn, zmieniającej dyrektywę 95/16/WE (Dz. Urz. UE z 09.06.2006 r., NR L 157/24),

9. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2021 poz. 1210),
10. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2014 poz. 112),
11. Rozporządzenie 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),
12. Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1436, z późn. zm.).

Obiekt pracujący w technologii wysokosprawnej kogeneracji przewidziany jest jako obiekt budowlany bez stałej obsługi. Jedynie okresowo uprawniony personel będzie dokonywał inspekcji, przeglądów i niezbędnych czynności obsługowych. Okresowo realizowane będą także zaplanowane czynności serwisowe wykonywane przez przedstawicieli Wykonawcy na uzgodnionych wzajemnie zasadach określonych w Umowie serwisowej.

Jednostka Wytwórcza oraz Źródło Szczytowe musi realizować wszystkie procesy automatycznie i umożliwiać wgląd w wybrane parametry kontrolne tych procesów z wykorzystaniem nadrzędnego systemu do kontroli i sterowania. Wymagania dla systemu sterowania są szczegółowo opisane w rozdziale 6 System automatyki i sterowania PFU.

Oprogramowanie do wizualizacji systemów przemysłowych (oprogramowanie SCADA) stanowi graficzny interfejs do obsługi Obiektu oraz Ciepłowni. Podstawowym wymaganiem dla systemu jest jego wielozadaniowość – jako warunek niezawodności działania. Błąd, który może wystąpić w jednym zadaniu w żadnym wypadku nie powinien spowodować zawieszenia pracy całego systemu. Wizualizacją powinny zostać objęte wszystkie elementy technologiczne Obiektu, a w szczególności Jednostka Wytwórcza oraz Źródło Szczytowe, rozdzielnica SN/nn, układy pomiarowe ciepła, gazu i energii elektrycznej, pompy wraz z falownikami, systemy bezpieczeństwa, czujniki temperatury i ciśnienia. Zrealizowana przez Wykonawcę SCADA powinna umożliwiać:

Uwzględnianie uprawnień użytkowników m.in. operatorów, ze zróżnicowanym poziomem dostępu do poszczególnych funkcji systemu SCADA.

Tworzenie kolorowych, statycznych i dynamicznych grafik obrazujących szczegółowo proces technologiczny.

Odczyt oraz zmianę stanu pracy urządzeń i systemów w warstwie procesowej i kontrolnej.

- Odczyt danych z wszystkich urządzeń i sterowników warstwy procesowej, a także czujników i przetworników, danych z Jednostki Wytwórczej, Źródła Szczytowego i ich archiwizację w dedykowanej i dostarczonej przez Wykonawcę bazie danych.
- Tworzenia wielowariantowych zapytań do bazy danych.
- Tworzenie wykresów online (w czasie rzeczywistym) przebiegu określonych wartości mierzonych wielkości fizycznych oraz stanów i parametrów pracy systemów automatyki całego Obiektu.

- Tworzenie wielu wykresów z danych archiwalnych za wybrany przez użytkownika okres czasu.
- Tworzenie wykresów relacyjnych tzn. na jednym wykresie prezentowane są wybrane przez użytkownika systemu SCADA zmienne i są one wizualizowane na jednym wykresie lub generowany jest wykres wybranej zmiennej w funkcji innej zmiennej.
- Tworzenie automatycznych raportów okresowych dla określonych wartości mierzonych wielkości fizycznych oraz stanów i parametrów pracy systemów automatyki całego układu Obiektu.
- Monitoring stanu urządzeń oraz parametrów procesowych.
- Monitorowanie o wystąpieniu stanów alarmowych.
- Monitorowanie obsługi zdarzeń (np. stany awaryjne, błędy wraz z kodami, przekroczenia zadanych wartości progowych, przekroczenia zadanych wartości alarmowych).
- Automatyczną archiwizację bazy danych;
- Informowanie o stanach alarmowych poprzez wysyłanie e-maila/sms na określony adres bądź kilka zdefiniowanych adresów.
- Tworzenie skryptów i algorytmów działania w różnych stanach pracy obiektu.
- Wybór trybów pracy Obiektu.
- Agregacja i analiza danych procesowych.
- Wymagania szczegółowe dla grafik (ekranów synoptycznych) i oprogramowania:
- W zależności od wielkości dla instalacji, obwodu, urządzenia powinna zostać stworzona odrębna grafika obrazująca zachodzący proces technologiczny.

Grafiki powinny być wywoływane z dowolnej, logicznie powiązanej innej grafiki.

Dla systemu lokalnego (podsystemu) powinien zostać stworzony element obrazujący ilość energii wytworzonej w stosunku do energii zużytej (ciepłomierze, liczniki energii elektrycznej, liczniki gazu).

1. Każdy punkt pomiarowy dla danego podsystemu powinien znaleźć odwzorowanie na grafice,
2. Każdy punkt, obiekt, powinien mieć możliwość wyświetlenia menu podręcznego,
3. Każda wyświetlana zmienna w momencie jej wskazania powinna być powiększona,
4. Każda instalacja, urządzenia, punkt pomiarowy powinien być oznaczony zgodnie z przyjętą kodyfikacją.
5. Stany alarmowe elementów ważnych z punktu widzenia technologii powinny zostać odzwierciedlone na grafice poprzez np. zmianę koloru urządzenia na czerwony lub wyraźny napis „Awaria “.
6. Dla każdego zdarzenia alarmowego powinien zostać zaimplementowany blok obsługi alarmów powodujący aktualizację listy alarmów.
7. Graficzny interfejs operatora powinien zapewniać dynamiczny dostęp do monitorowanych parametrów technologicznych systemu umożliwiający ich modyfikowanie za pomocą hierarchicznie powiązanych grafik. Powiązania te umożliwią łatwe przełączanie się pomiędzy widokami: ogólnym, konkretnej instalacji, urządzenia, czy innego obiektu w systemie. Sygnały pochodzące z systemu lub od operatora na bieżąco będą modyfikować kolorową grafikę powodując zmianę koloru lub pulsowanie symboli, aktualizację wyświetlanej wartości,

wyświetlanie komunikatu tekstowego oraz zmianę tekstu komunikatu lub symbolu. Podstawowym narzędziem do komunikacji operatora z systemem będzie ekran monitora oraz mysz komputerowa i klawiatura. Niezależnie od interfejsu kolorowej grafiki, powinna istnieć możliwość wyświetlenia wszystkich monitorowanych i sterowanych parametrów, dynamicznie odświeżanych.

Raporty. System umożliwia wykorzystanie także standardowych arkuszy kalkulacyjnych jako raportów. System umożliwia generowanie raportów zarówno predefiniowanych i dostępnych do wyboru z menu kontekstowego jak i definiowanych na potrzeby analizy przez użytkownika. Raporty muszą tworzyć dokumentację o zdarzeniach w systemie, stanach alarmowych, danych o zużyciu poszczególnych mediów itp. Raporty będą powiązane z alarmami w systemie i mogą być generowane automatycznie po wystąpieniu alarmu. Ponadto możliwe jest generowanie raportów wyzwalanych zdarzeniami czasowymi lub alarmami. Raporty są zachowywane jako pliki arkusza kalkulacyjnego zarówno w folderach systemu SCADA, jak i dowolnym innym miejscu przestrzeni przechowywania danych.

Przy realizacji Zamówienia uwagę należy zwrócić na procesy uruchomienia, awaryjne i nieplanowane wyłączenia Jednostki Wytwórczej (szczególnie przy zaniku napięcia i braku każdego z mediów zasilania), a także sposób i formę współpracy i komunikacji projektowanego Obiektu z istniejącymi systemami sterowania systemem ciepłowniczym funkcjonującymi w Zakładzie Energetyki Ciepłej SPEC-PEC sp. z o.o. w Kartuzach. Wykonawca zobowiązany jest do wskazania rozwiązań technicznych umożliwiających bezpieczne wyłączenie Jednostki Wytwórczej na wypadek zaniku źródeł zasilania (braku możliwości wyprowadzenia mocy elektrycznej i ciepłej) lub braku dostaw gazu.



## 5 Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe

Niniejszy rozdział ma na celu wyartykułowanie szczególnych potrzeb i właściwości Obiektu związanych z realizacją Zadania Inwestycyjnego.

### 5.1 Zagospodarowanie terenu

Zagospodarowanie terenu należy wykonać zgodnie z przepisami prawa ogólnych oraz miejscowych, a w szczególności z wszelkimi dokumentami i przepisami dotyczącymi Zadania Inwestycyjnego.

#### 5.1.1 Obiekty budowlane

Teren działki nr ew. 181/4 w Kartuzach zabudowany jest budynkiem Ciepłowni wraz z niezbędną do funkcjonowania infrastrukturą. Teren działki nr ew. 181/4 w Kartuzach ma bezpośredni dostęp do drogi publicznej – ul. Franciszka Sędzickiego w Kartuzach.



Rysunek 2 Obszar objęty Zadaniem Inwestycyjnym wewnątrz wieloboku oznaczonego fioletową linią ciągłą.

Zakres niniejszego Zadania Inwestycyjnego obejmuje w szczególności:

- Projekt budowlany wraz z projektami technicznymi,
- Projekty wykonawcze wszystkich branż,
- Budowę Obiektu wraz z Jednostką Wytwórczą oraz Źródłem Szczytowym ze wszystkimi niezbędnymi do ciągłej i bezawaryjnej pracy Obiektu urządzeniami i instalacjami,
- Dostawę, montaż i uruchomienie kompletnej instalacji elektroenergetycznej, w tym: stacji transformatorowej wraz z dostawą rozdzielni nn/SN oraz ~~transformatorów~~ transformator o mocy 1600 kVA,
- zabudowę chłodni wentylatorowych dla obiegu LT o ile będą wymagane,
- Instalacje technologiczne związane z zabudową Jednostki Wytwórczej oraz Źródła Szczytowego,
- Instalację odprowadzenia spalin z kominem z Jednostki Wytwórczej oraz Źródła Szczytowego o wysokości min 8 m każdy,
- instalację gazową doprowadzenia gazu o wymaganych parametrach przepływu i ciśnienia ze stacji pomiarowo-redukcyjnej do Jednostki Wytwórczej oraz Źródła Szczytowego,
- budowę linii kablowej od budynku stacji transformatorowej do miejsca rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej ENERGA-OPERATOR zgodnie z Warunkami przyłączenia (ee) celem wyprowadzenia mocy do systemu elektroenergetycznego,
- włączeniem Obiektu do sieci ciepłowniczej zgodnie z Warunkami przyłączenia (ciepło),
- budowę infrastruktury drogowej oraz malej architektury opisanych szczegółowo w rozdziale 5.1.2
- dostarczenie rozwiązań z zakresu automatyki pozwalającej sterować wszystkimi instalacjami w Obiekcie, a w szczególności Jednostką Wytwórczą, Źródłem Szczytowym, pompami obiegowymi i wszystkich zaworów wyposażonych w napędy, aparatami i wyłącznikami elektrycznymi wyposażonymi w napędy,
- opracowanie algorytmów programu współpracy Obiektu z systemem ciepłowniczym,
- Próby, Rozruch, uruchomienie i osiągnięcie założonych parametrów,
- Opracowanie instrukcje użytkowania, eksploatacji i obsługi Jednostki Wytwórczej, Źródła Szczytowego oraz Obiektu jako całości,
- Nadzór, prowadzenie i rozliczenie inwestycji zgodnie z wymogami jednostki finansującej.

**UWAGA:**

Budynek oraz wszystkie instalacje i urządzenia należy zbudować zgodnie z obowiązującymi przepisami, dobrą praktyką inżynierską oraz zapisami niniejszego PFU w sposób gwarantujący ich ergonomię obsługi i serwisu, efektywność pracy z uwzględnieniem uwarunkowań lokalizacyjnych, ochrony środowiska oraz ze świadomością istotności Obiektu dla Zamawiającego i społeczności lokalnej.

Nie przewiduje się prac związanych z przebudową istniejących na Działce budynków.

Planowane przedsięwzięcie nie będzie miało wpływu na obszary ochrony przyrody objęte programem NATURA 2000 ani inne, chronione na podstawie przepisów polskiego prawa ochrony środowiska.

### 5.1.2 Place, drogi, miejsca parkingowe i mała architektura

Oczekiwany przez Zamawiającego zakres realizacji układu drogowego wymagany do dostawy, obsługi i serwisu Obiektu wynosi 600 m<sup>2</sup>.

Drogi dla celów ochrony p.poż. powiązać z istniejącym układem komunikacji wewnętrznej na terenie wokół Ciepłowni o ile jest to wymagane.

### 5.1.3 Ukształtowanie terenu, zieleń i ogrodzenia

Rozmieszczenie i jakość poszczególnych elementów takie jak ukształtowanie terenu, ilość miejsc parkingowych, ilość terenu czynnie biologicznego itp. powinny umożliwiać prawidłową pracę Obiektu, jego eksploatację i serwisowanie. Ze względu na położenie Działki, należy zadbać o estetykę, bezpieczeństwo i funkcjonalność zastosowanych rozwiązań.

Ukształtowanie terenu bez zmian – teren płaski. Zakłada się niewielkie spadki umożliwiające spływ wód opadowych z terenów utwardzonych do kanalizacji deszczowej. Prace związane z wykonaniem wykopów i przemieszczaniem mas ziemnych, ograniczą się do terenu Działki. Nie przewiduje się wycinki drzew i krzewów znajdujących się w obrębie realizacji Zadania Inwestycyjnego na terenie Działki.

## 5.2 Uzbrojenie terenu

### 5.2.1 Planowane do realizacji przyłącza

Do projektowanego Obiektu zostaną przez Wykonawcę zrealizowane następujące przyłącza:

- Energetyczne - zgodnie z Warunkami przyłączenia (ee – ENERGA-OPERATOR)
- Ciepłownicze – zgodnie z Warunkami przyłączenia (ciepło – ZEC SPEC-PEC sp. z o.o. Kartuzy)
- Gazowe – zgodnie z Warunkami przyłączenia (gaz – PSG)

### 5.2.2 Wyprowadzenie energii elektrycznej oraz pokrycie zapotrzebowania własnego

Zaopatrzenie w energię elektryczną zgodnie z:

- Warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENERGA - OPERATOR nr P/21/039509 z dn.29.09.2021 r., wydanymi przez ENERGA-OPERATOR S.A.
- Umową przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENERGA - OPERATOR nr P/21/039509 z dn. 28.12.2021 r., wydaną przez ENERGA-OPERATOR S.A.
- IRIESD ENERGA-OPERATOR S.A.

Nie przewiduje się pracy wyspowej Obiektu. W instalacji elektroenergetycznej Obiektu należy zainstalować zabezpieczenie podstawowe, dodatkowe oraz zabezpieczenie uniemożliwiające pracę wyspą w sieci 15 kV.

Proponowane rozwiązanie z zakresu wyprowadzenia mocy elektrycznej oraz pokrycia zapotrzebowania potrzeb własnych omówiono w rozdziale 5.4 PFU.

### 5.2.3 Wyprowadzenie ciepła z Obiektu

Ciepło wytworzone w projektowanym Obiekcie należy wprowadzić do istniejącej sieci ciepłowniczej zgodnie z Warunkami przyłączenia (ciepło). Przebieg ciepłociągu ustalić z Zamawiającym na etapie zatwierdzania Projektu Wykonawczego. Szczegóły rozwiązań dotyczące przyłączenia Obiektu do sieci należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie przygotowania Projektu Wykonawczego branży sanitarnej. Praca Obiektu nie powinna zakłócać pracy sieci ciepłowniczej jak i pozostałych źródeł ciepła pracujących na wspólną sieć. Rozwiązanie powinno umożliwić płynną regulację temperatury i ciśnień czynnika grzewczego. Przewiduje się współpracę Obiektu z Ciepłownią na poziomie technologicznym, automatyki oraz systemu SCADA.

### 5.2.4 Przebudowa sieci ciepłowniczej

Przewiduje się połączenie instalacji cieplnej Obiektu z kolektorami w istniejącej Ciepłowni. Rekomendowany przebieg ciepłociągu wraz ze wskazaniem miejsca wpięcia zawiera PZT stanowiący załącznik nr 11 do PFU. Jednostka Wytwórcza powinna pracować przez cały rok, a kotły węglowe powinny przejmować rolę źródeł pokrywających zwiększone zapotrzebowanie na ciepło w okresie przejściowym i zimowym.

### 5.2.5 Zaopatrzenie w gaz

Przyłącze gazu oraz stację pomiarową wykona Polska Spółka Gazownictwa. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania instalacji gazowej od stacji PSG do urządzeń i instalacji w Obiekcie zgodnie z wydanymi warunkami oraz umową przyłączeniową zawartą z PSG stanowiącą odpowiednio załącznik nr 2 i 3 do PFU.

### 5.2.6 Instalacja gazu od stacji gazowej do instalacji w Obiekcie

Przewiduje się wykonanie przez Wykonawcę instalacji gazu od wylotowego zespołu zaworowo upustowego (ZZU) stacji gazowej wykonanej przez PSG (opisanej w rozdziale 5.2.5) do Jednostki Wytwórczej oraz Źródła Szczytowego. Instalacja powinna być wyposażona w niezbędna armaturę odcinającą, redukcyjną lub podnoszącą ciśnienie do parametrów ciśnienia wymaganego przez Jednostkę Wytwórczą lub Źródło Szczytowe, filtr oraz element wykonawczy aktywnego systemu bezpieczeństwa w postaci szybkozamykającego zaworu odcinającego. Do Jednostki Wytwórczej oraz Źródła Szczytowego powinna być prowadzona niezależna ścieżka gazowa, która powinna być wyposażona w niezależny układ pomiarowy. Na ścieżce gazowej oprócz niezbędnej armatury odcinającej i redukcyjnej powinien być zainstalowany gazomierz jeden dla Jednostki Wytwórczej oraz jeden dla Źródła Szczytowego. Urządzenia pomiarowo-rozliczeniowe na ścieżce gazowej dostarczone wraz z kompletem urządzeń pozwalających na pomiar rzeczywistej ilości gazu i energii wykorzystanej na potrzeby Jednostki Wytwórczej oraz niezależnie na Źródło szczytowe. Urządzenia pomiarowe zainstalowane w instalacji gazowej muszą spełniać wymagania zawarte w niniejszym PFU w klasie dokładności przewidzianej w Rozporządzeniu Pomiarowym.

Wykonawca ułoży także okablowanie – przynajmniej przewód zasilający oraz sygnałowy – oraz doposaży stację redukcyjno-pomiarową dostarczaną przez PSG w urządzenia pozwalające odczytywać

pomiar zużycia paliwa przez urządzenia pomiarowo rozliczeniowe znajdujące się w stacji PSG i przekazywać te dane do bazy danych i systemu SCADA dostarczanego przez Wykonawcę w ramach Zadania Inwestycyjnego.

### 5.2.7 Odprowadzenie wód opadowych

Odprowadzenie wód opadowych z powierzchni utwardzonych ułożonych w spadkach oraz powierzchni dachów, odbywać się będzie do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej znajdującej się na terenie Działki. Jeśli istniejąca kanalizacja deszczowa okaże się być niedrożna, należy wykonać prace prowadzące do udrożnienia odpływu wód opadowych do kanalizacji deszczowej odprowadzającej wody deszczowe z terenu Ciepłowni.

## 5.3 Część technologiczna

### 5.3.1 Wspólne wymagania dla zespołu technologicznego

Wykonawca na etapie przygotowania Projektu Budowlanego przedstawi koncepcję hydraulicznego włączenia Jednostki Wytwórczej oraz Źródła Szczytowego do układu hydraulicznego Ciepłowni. Zamawiający oczekuje możliwości pracy Jednostką Wytwórczą szeregowo do układu istniejących kotłów w okresie sezonu grzewczego (podgrzewanie wstępne wody w rurociągu powrotnym przed kolektorem w Ciepłowni oraz równolegle poza okresem sezonu grzewczego.

Zespół technologiczny realizowany w ramach Zadania Inwestycyjnego, który jest objęty przedmiotem Zamówienia musi spełniać przynajmniej następujące wymagania:

1. Rozwiązanie technologiczne powinno zostać wykonane zgodnie z przepisami prawa obowiązującymi w dniu dokonania odbioru końcowego, dobrymi praktykami inżynierskimi, warunkami, uzgodnieniami i innymi przepisami mającymi zastosowanie. Rozwiązania techniczne i technologiczne w szczególności winny gwarantować bezpieczne wyłączenie Jednostki Wytwórczej, Źródła Szczytowego (lub ich poszczególnych elementów w przypadku wystąpienia jakiegokolwiek awarii czy braku zasilania w media, gaz lub energię elektryczną.
2. Minimalna szerokość kontenera nie mniejsza niż 2,95. Zamawiający nie wyraża zgody na wystawianie elementów poza krawędzie Zabudowy Kontenerowej.
3. Występujące urządzenia do regulacji ciśnienia i instalacje powinny być dobrane z zachowaniem prędkości przepływu mediów, które nie będą powodować ich nadmiernego zużycia oraz emisji hałasu.
4. Urządzenia zabezpieczające (zawory bezpieczeństwa) mają pracować jedynie w czasie występowania przyczyny, dla której zostały zainstalowane. Wodę wypływającą z zaworu bezpieczeństwa po jego zadziałaniu doprowadzić rurkami do odpływu kanalizacyjnego.
5. Należy uwzględnić pobieranie próbek tylko z króćców pobierczych.
6. Emitowany hałas powinien umożliwić spełnienie obowiązujących przepisów z wymogiem stosowania środków ochrony indywidualnej pracowników i przy czasie ekspozycji odpowiadającym czasowi trwania codziennych czynności eksploatacyjnych i serwisowych.



Ochrona przed hałasem zostanie zapewniona przez zastosowanie urządzeń o niskim poziomie emisji hałasu, a w koniecznych przypadkach poprzez zastosowanie izolacji, tłumików i osłon (ekranów) dźwiękochłonnych. Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie spełnienia wymagań związanych z dopuszczalnym poziomem hałasu i musi wykorzystać takie środki i rozwiązania techniczne, które będą skutkować odbiorem i pozwoleniem na eksploatację Obiektu.

7. Żadne elementy Zabudowy Kontenerowej nie mogą wystawać poza jej krawędzie. Wszystkie instalacje zabudowane na dachu Zabudowy Kontenerowej muszą pozostać w jej obrysie.
8. Zapewnić swobodny dostęp do napędów, dźwigni i uchwytów na armaturze.
9. Identyfikatory pozycji oraz otwarcia lub zamknięcia zaworów i napędów muszą być dostępne i widoczne z poziomu operatora stojącego na podłodze pomieszczenia.
10. Bieg przewodów i rurociągów powinien być przemyślany i oznaczony, dający możliwość łatwej identyfikacji medium, jego parametrów temperaturowych i kierunku przepływu.
11. Wszystkie elementy powinny być trwale oznakowane i identyfikowalne, oraz wyposażone w stale przytwierdzoną tabliczkę znamionową z uwidocznioną nazwą, typem i podstawowymi parametrami pracy.
12. Wszystkie urządzenia, maszyny, przyrządy, czujniki, powinny być fabrycznie nowe, nieużywane i wyprodukowane nie później niż jest to określone w Umowie wykonawczej lub niniejszym PFU.
13. Na instalacjach powinny być zlokalizowane czujniki temperatury i ciśnienia obrazujące procesy zachodzące w poszczególnych obiegach i instalacjach. Ilość i miejsce montażu tych czujników powinny umożliwić kontrolę pracy układów oraz diagnostykę miejsca zakłócenia w przypadku jego wystąpienia. Miejsca lokalizacji czujników temperatury i ciśnienia muszą być uzgodnione z Zamawiającym na etapie przygotowania Projektu Wykonawczego.
14. Przyjęte rozwiązania nie powinny generować zbędnych zagrożeń przy eksploatacji i serwisie urządzeń oraz nie powinny negatywnie wpływać na środowisko naturalne i otoczenie zewnętrzne.
15. Należy zadbać o ergonomię, trwałość oraz estetykę zaproponowanych rozwiązań.
16. Wszystkie powyższe punkty powinny być uzgodnione i zaopiniowane z Zamawiającym na etapie przygotowania Projektu Wykonawczego.

### 5.3.2 Oczekiwany zakres prac i dostawy dla Jednostki Wytwórczej i Źródła Szczytowego

W oczekiwany zakres prac i dostawy w zakresie Jednostki Wytwórczej wchodzi przynajmniej:

1. Przygotowanie oraz zatwierdzenie z Zamawiającym Projektu Budowlanego i Projektów Wykonawczych w terminie określonym w Umowie wykonawczej.
2. Przygotowanie oraz zatwierdzenie Projektu Wykonawczego w terminie określonym w Umowie Wykonawczej.
3. Realizacja dostawy na teren budowy Agregatu Kogeneracyjnego w Zabudowie Kontenerowej tj. Jednostki Wytwórczej i Źródła Szczytowego wraz z niezbędnym wyposażeniem wynikającym z oferty oraz Projektów Wykonawczych.

4. Posadowienie i montaż na miejscu instalacji tj. fundamencie betonowym dla Jednostki Wytwórczej w Zabudowie Kontenerowej zgodnie z wytycznymi i wymaganiami producenta Agregatu Kogeneracyjnego lub Instalacji Pomocniczej.
5. Posadowienie i montaż na wcześniej przygotowanym miejscu – betonowym fundamencie przeznaczonym dla instalacji Źródła Szczytowego zgodnie z wytycznymi i wymaganiami producenta.
6. Prace montażowe dla instalacji gazowej, technologicznej i elektrycznej w zakresie niezbędnym do budowy, uruchomienia w formie Rozruchu i Ruchu Próbnego, a następnie ciągłej pracy Jednostki Wytwórczej w trybie 24/7 z pełną mocą znamionową cieplną oraz elektryczną.
7. Wykonanie kompletnej instalacji odprowadzenia spalin zgodnie z przygotowanym Projektem Wykonawczym, instalacji kominowej uwzględniającej zastosowane odpowiednie do tego typu instalacji uszczelnienia komina oraz instalacji neutralizacji i odprowadzenia kondensatu. W instalacji odprowadzania spalin należy przygotować odpowiednie króćce pomiarowe na potrzeby np. badań składu spalin. Do króćców powinien być łatwy i bezpieczny dostęp z poziomu dachu Zabudowy Kontenerowej, a ich umiejscowienie zgodne z wymaganiami dla tego typu instalacji. Drabina umożliwiająca wejście na dach Zabudowy Kontenerowej musi być wykonana i przytwierdzona na stałe do konstrukcji kontenera.
8. Wykonanie układu wentylacji nawiewnej i wywiewnej z modulowaną prędkością wentylatorów, zapewniającą wymagane parametry dla warunków klimatycznych miejsca instalacji Jednostki Wytwórczej, sterowana wg odpowiednich czujek i czujników wg wymagań producenta Agregatu Kogeneracyjnego lub Źródła Szczytowego i zawartych w branżowym Projekcie Wykonawczym.
9. Dostawa kompletnego Lokalnego systemu sterowania Obiektem, w szczególności Jednostką Wytwórczą oraz Źródłem Szczytowym. Lokalny system sterowania Obiektem musi zostać wykonany z oprogramowaniem narzędziowym umożliwiającym programowanie zastosowanych na obiekcie sterowników swobodnie programowalnych, paneli HMI oraz innych zabudowanych urządzeń dopuszczających zmiany software. Oprogramowanie powinno być dostarczone w dwóch wersjach:
  - a. nieedytowalnej (skompilowanej) wgranej do sterowników na dzień odbioru prac,
  - b. w wersji edytowanej (nieskompilowanej) umożliwiającej wprowadzenie zmian w kodzie programu przez posiadający odpowiednie kwalifikacje personel Zamawiającego.
10. Lokalny system sterowania każdą Jednostką Wytwórczą powinien umożliwiać rozbudowę systemu o kolejne Jednostki Wytwórcze i zapewniać pełną integrację (w tym komunikację) z jej elementami, równoważnymi co do poziomu sterowania (co najmniej dla urządzeń tych samych producentów) – np. sterownik Jednostki Wytwórczej nr 1 komunikuje się ze sterownikiem Jednostki Wytwórczej nr 2 oraz 3 itp.
11. Przeprowadzenie wymaganych przepisami prawa badań i pomiarów potwierdzonych stosownymi protokołami.
12. Rozruch Obiektu,
13. Przeprowadzenie prób, pomiarów oraz testów w obecności przedstawicieli Zamawiającego podczas Rozruchu oraz Ruchu Próbnego.

14. Regulacja Jednostki Wytwórczej, aż do osiągnięcia parametrów kontrolnych wyspecyfikowanych w Tabeli nr 1 i Tabela 2 z PFU oraz w innych normach potwierdzona stosownymi protokołami.
15. Przeprowadzenie próby potwierdzającej osiągnięcie przez Jednostkę Wytwórczą oraz Źródło Szczytowe parametrów gwarantowanych zawarte odpowiednio w Tabeli nr 1, Tabeli nr 2 dla Jednostki Wytwórczej oraz Tabeli nr 3 dla Źródła Szczytowego zawartych w PFU.
16. Przeprowadzenie Ruchu Próbnego trwającego min. 72 h przy obciążeniu Jednostki Wytwórczej wynoszącym 100%.
17. Wykonanie audytu startowego wymaganego przez URE przed przystąpieniem do wypłaty dopłat do energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji szczegółowo określony w Ustawie o wspieraniu CHP.
18. Dostarczenie niezbędnych aprobat technicznych, deklaracji zgodności, atestów materiałowych, certyfikatów wymaganych w stosownych przepisach. Wszystkie dokumenty muszą być w języku polskim.
19. Opracowanie i zatwierdzenie z Zamawiającym nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem Ruchu Próbnego dokumentów „**Instrukcja eksploatacji Obiektu**”. Instrukcja w języku polskim musi obejmować swoim zakresem wszystkie urządzenia i instalacje. Instrukcja eksploatacji Obiektu musi określając procedury i zasady wykonywania czynności niezbędnych dla bezpiecznego wykonywania pracy przy urządzeniach, w szczególności urządzeniach elektroenergetycznych oraz Jednostce Wytwórczej oraz innych instalacjach w Obiekcie. Instrukcje opracować na podstawie Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2019 poz. 1830) oraz na podstawie przepisów aktualnych w etapie przystępowania do Ruchu Próbnego oraz aktualnej dokumentacji producenta.
20. Dostarczenie i zatwierdzenie z Zamawiającym nie później niż 14 dni przed Odbiorem Końcowym „**Instrukcji konserwacji i kontroli Obiektu**”. Dokument napisany w języku polskim musi zawierać wytyczne i wymagania dla Zamawiającego odnośnie obowiązkowych czynności konserwacyjnych oraz kontrolnych wraz z podaniem ich zakresu, częstotliwości oraz dokumentu potwierdzającego wykonanie czynności przez Zamawiającego.
21. Opracowanie i zatwierdzenie z Zamawiającym „**Instrukcji użytkowania Obiektu**” - skrócony dokument do codziennego użytku.
22. Dostarczenie deklaracji zgodności na wyrób końcowy w języku polskim.
23. Przeprowadzenie szkoleń personelu technicznego Zamawiającego w zakresie obsługi i eksploatacji Jednostki Wytwórczej. Szczegółowe wymagania dotyczące procesu szkolenia zawarto w rozdziale 9.9 Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego.

### 5.3.3 Szczegółowe wymagania dla Jednostki Wytwórczej

Układ wysokosprawnej kogeneracji powinien składać się z Jednostki Wytwórczej, która powinna zawierać przynajmniej wymienione elementy i spełniać następujące wymagania:



1. Jednostka Wytwórcza musi spełniać wszystkie parametry określone w Tabeli 1 oraz Tabeli 2 z rozdziału 2.3 PFU.
2. Silnik tłokowy, w układzie widlastym, turbodoładowany, z chłodnicą mieszanki doładowanej, fabrycznie przystosowany do pracy przy zasilaniu gazem ziemnym pobieranym z gazowej sieci dystrybucyjnej, silniki powinny zapewnić, co najmniej taką moc mechaniczną na kole zamachowym, aby wytwarzać ciągłą moc elektryczną mierzoną na zaciskach prądnicy zgodnie z podanymi wartościami w wierszu 3 w Tabeli 1. Zamawiający oczekuje przynajmniej 15-letniej przydatności Agregatu Kogeneracyjnego do eksploatacji (z uwzględnieniem remontów pośrednich i remontu generalnego),
3. Silnik musi być konstrukcyjnie przystosowany do współspalania wodoru i gazu ziemnego w ilości nie większej niż 10% objętości paliwa.
4. Średnie zużycie oleju przez silnik przy pracy z mocą znamionową nie może przekraczać 0,21 g/kWh,
5. Jednostkę Wytwórczą należy wyposażyć w instalację umożliwiającą uzupełnianie i wymianę cieczy chłodzącej w obwodach chłodzenia silnika z wykorzystaniem pompy elektrycznej i zbiornika pomocniczego. Układ powinien być układem umożliwiającym odpowietrzanie w najwyższym punkcie instalacji. Układ chłodzenia powinien mieć zdolność utrzymania równej temperatury w całym silniku (tuleje, głowice, wymiennik oleju) w celu poprawnej pracy całego silnika,
6. Układ smarowania dla Jednostki Wytwórczej powinien być wyposażony przynajmniej w:
  - a. pompę smarowania wstępnego,
  - b. układ olejowy z filtrami oleju, chłodnicą oleju, układem nadzoru ciśnienia, olejowskazem i miernikiem poziomu oleju,
  - c. system uzupełniania oleju z dodatkowymi zbiornikami na olej świeży i olej przepracowany,
  - d. system uzupełniania oleju powinien w czasie pracy agregatu kontrolować poziom bez konieczności zatrzymywania pracy Jednostki Kogeneracji.
7. Zapłon iskrowy z elektronicznym sterowaniem, sterowany i regulowany przez dedykowany układ.
8. Układ rozruchowy Jednostki Wytwórczej powinien stanowić co najmniej 1 rozrusznik elektryczny. Jeśli jest to wymagane należy dobrać akumulatory rozruchowe wraz z zestawem mocującym i kablami o odpowiednich przekrojach. Jeśli akumulatory będą znajdować się tuż obok Agregatu Kogeneracyjnego należy przewidzieć wykonanie osłony lub zabudowy chroniącej przewody i klemy przed uszkodzeniami mechanicznymi (szczególnie pochodzącymi od stawiania na nich przez personel obsługujący) oraz przed uszkodzeniami z powodu zalania cieczą,
9. Jednostka Wytwórcza musi być wyposażona w system kontroli i nadzoru pracy, umożliwiający pracę maszyny w trybie ciągłym, a sterowanie i regulacja powinna odbywać się na podstawie parametrów, mierzonych niezbędnymi czujnikami o wymaganych zakresach i czułości. Układ sterowania musi być wyposażony w jeden z poniższych protokołów:
  - a. MODBUS TCP/IP dla SCADA
  - b. Ethernet IP pozwalający na kontrolę i nadzór. Układ sterowania pracą Jednostki Wytwórczej musi posiadać także rejestry pamięci, w których zapisywana jest historia pracy maszyny, w

tym historia zadanych i osiągniętych parametrów, alarmów, awarii i ostrzeżeń. Przy wykorzystaniu dedykowanego oprogramowania powinna być możliwa także diagnostyka Jednostki Wytwórczej.

10. Projektowana Jednostka Wytwórcza ma być bezobsługowa, w rozumieniu takim, że okres przebywania obsługi i serwisu jest ograniczony tylko do sytuacji awaryjnych lub planowych działań serwisowych i eksploatacyjnych.
11. Jednostka Wytwórcza musi być wyposażona w dedykowaną do jej obsługi rozdzielnię AKPiA z minimum 12" panelem sterującym, realizującą opisane powyżej procesy kontrolno-sterujące w tym: rozruch, praca ciągła, planowe zatrzymanie, awaryjne zatrzymanie itp.
12. Jednostka Wytwórcza musi być wyposażona w dopasowany do jej osiągniętych 3-fazowy generator synchroniczny samowzbudny o parametrach:
  - a. Napięcie: 0,4kV
  - b. Prędkość obrotowa: 1500 obr./min
  - c. Częstotliwość – 50Hz
  - d. Klasa izolacji: F (wirnik i stojan)
  - e. Podgrzewanie: klasa F
  - f. Wyprowadzony zacisk neutralny
  - g. Sprawność przy  $\cos \phi = 1$  : > 97,0%
  - h. Stopień ochrony: IP 23 lub lepszy
13. Generator dodatkowo wyposażony w:
  - a. grzałkę antykondensacyjną,
  - b. czujniki temperatury uzwojeń,
  - c. czujnik temperatury łożysk,
  - d. uzwojenie wirnika i stojana zabezpieczone przeciw wilgoci.
14. Regulator napięcia musi realizować przynajmniej następujące funkcjonalności zabezpieczenia:
  - a. regulacja  $\cos \phi$  lub mocy biernej w przypadku synchronizacji z siecią,
  - b. nadwzbudzenia,
  - c. nadnapięcie (maxi u),
  - d. podnapięcie (mini u),
  - e. detekcja uszkodzenia diody,
  - f. podczęstotliwość (mini F),
  - g. cyfrowe wyświetlanie komunikatu o awarii (zaburzeniu pracy),
  - h. utrata wzbudzenia,
  - i. zintegrowana diagnostyka,
  - j. przed wypadnięciem z synchronizmu,
  - k. przed asymetrią.
15. Układ sterowania musi umożliwiać automatyczną synchronizację Jednostki Wytwórczej z systemem elektroenergetycznym zgodnie z wymaganiami opisanymi w Warunkach przyłączenia (ee), Umowie przyłączeniowej (ee) oraz instrukcjach IRiESD.

16. Generator musi być wyposażony w zabezpieczenia, spełniające wymagania opisane w IRIESD OSD, kodeksu sieci NCRfG oraz inne określone w Warunkach przyłączenia (ee) i Umowie przyłączeniowej (ee),
17. Jednostka Wytwórcza musi być zabezpieczona także na wypadek:
  - a. spadku lub wzrostu ciśnienia oraz temperatury oleju,
  - b. zbyt wysokiej temperatury płynu chłodzącego,
  - c. spadku lub wzrostu ponadnormatywnego ciśnienia w obiegu chłodzenia,
  - d. pracy z ponadnormatywną temperaturą spalin,
  - e. pracy ze zwiększoną emisją niedozwolonych substancji do atmosfery,
  - f. utraty zasilania lub przeciążenia termicznego pomp obiegowych,
  - g. wzrostu ponad wartość normatywną ciśnienia wody w obiegu,
  - h. braku lub obniżonego przepływu w obiegu wodnym wymiennika spalin,
  - i. pracy stukowej.
18. Interfejs użytkownika obsługującego Jednostkę Wytwórczą pozwala na przeprowadzenie wszystkich czynności rozruchowych i wyłączeniowych Agregatu Kogeneracyjnego z panelu zabudowanego na rozdzielnicy automatyki sterującego pracą Agregatu Kogeneracyjnego oraz systemu nadrzędnego SCADA.
19. Interfejs użytkownika powinien składać się przynajmniej z:
  - a. Ekranu logowania umożliwiającego wykonywanie odpowiednich czynności w zależności od posiadanych przez użytkowników uprawnień,
  - b. Wyświetlacza LCD o min przekątnej 12" do prezentacji kluczowych danych pomiarowych i sterujących,
  - c. Ekranu alarmów i ostrzeżeń informujących o stanach alarmowych i ostrzeżeniach wybranych krytycznych parametrów procesowych Jednostki Wytwórczej m.in. niskie ciśnienie lub poziom oleju, niska temp. cieczy chłodzącej, niski poziom cieczy chłodzącej, rozbieganie lub zbyt długi rozruch, awaryjne zatrzymanie,
  - d. Sygnalizacji akustycznej niewłaściwego działania Jednostki Wytwórczej działającej w uzgodnionych lokalizacjach i wg uzgodnionego z Zamawiającym algorytmu.
20. Ścieżka gazowa wraz z wyposażeniem odpowiadająca normom oraz przystosowana do współpracy z Agregatem Kogeneracyjnym wg wymagań producenta Agregatu Kogeneracyjnego. Wykonawca na etapie Postępowania jest zobligowany do ustalenia na podstawie WT gaz (stanowiących załącznik nr 3 do PFU) oraz Umowy Przyłączeniowej (gaz) (stanowiącej załącznik nr 2 do PFU) czy na ścieżce gazowej ciśnienie musi być zredukowane czy podwyższane z wykorzystaniem np. sprężarki do wartości ciśnienia wymaganego przez producenta Agregatu Kogeneracyjnego.
21. Upust oleju przez zawór bezpieczeństwa powinien odbywać się na tacę odciekową lub do pojemnika, w taki sposób, żeby nie rozlewać cieczy po posadzce i konstrukcji.
22. Jednostka Wytwórcza musi być wyposażona w co najmniej:
  - a. czujniki ciśnienia oleju,
  - b. czujniki temperatury wody HT,

- c. czujnik stanowiący zabezpieczanie w przypadku wahań lub zbyt wysokiej temperatury w silniku,
  - d. czujnik spalania detonacyjnego (zmniejszanie wyprzedzenia zapłonu, a następnie zatrzymanie silnika),
  - e. czujniki spalania stukowego,
  - f. czujnik ciśnienia gazu,
  - g. czujniki temperatury spalin,
  - h. czujnik niskiego poziomu cieczy chłodzącej w obiegach,
  - i. czujnik przepływu cieczy chłodzącej w obiegach,
  - j. 2 czujniki temperatury rozmieszczone możliwie symetrycznie w Zabudowie Kontenerowej, w której zainstalowano Jednostkę Wytwórczą,
  - k. Pomiar mocy chwilowej produkowanej z generatora,
  - l. Licznik energii elektrycznej brutto produkowanej przez generator,
  - m. Licznik czasu pracy Jednostki Wytwórczej,
23. Wszystkie chłodnice powinny zostać zaprojektowane na temperaturę obliczeniową otoczenia nie mniejszą niż +35°C. Zabudowane wentylatory i silniki dla chłodnic LT muszą być oparte o technologie energooszczędne i należy zastosować wentylatory w technologii AC.
24. Do Jednostki Wytwórczej oraz Źródła Szczytowego ma być doprowadzone powietrze zewnętrzne niezbędne do procesu spalania w silniku lub kotle gazowym. Czerpnie powietrza muszą zasysać powietrze świeże z ekspozycji północnej lub wschodniej i mają być zaopatrzone w osłony antydeszczowe, tłumiki wentylacyjne oraz wstępne filtry przeciwpylowe o konstrukcji modułowej w celu łatwego usuwania pyłu oraz wymiany samych filtrów. Dostawa powinna przewidywać 2 komplety filtrów wstępnych – jeden zamontowany, a drugi na wymianę. Taki zestaw jest niezbędny z uwagi na lokalizację projektowanego obiektu. Wloty powietrza, w celu zabezpieczenia przeciwdeszczowego można wykonać w formie markizy. Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego latem (powietrze czerpane z zewnątrz) powinna wynosić co najmniej +35°C. Instalacja powinna być projektowana pod kątem likwidacji stref zagrożenia wybuchem, w sytuacji rozszczelnienia instalacji gazowej. Podczas przygotowania Projektu Wykonawczego należy zwrócić szczególną uwagę na miejsce usytuowania czerpni świeżego powietrza względem stref zagrożenia wybuchem oraz miejsc wyrzutu gazów lub gorącego powietrza.
25. W celu zapewnienia wymiany powietrza chłodzącego Jednostkę Wytwórczą oraz ciepła emitowanego przez resztę zainstalowanych urządzeń należy przewidzieć instalacje wywiewne. Wyrzutnie powietrza należy wyposażyć w osłony antydeszczowe oraz tłumiki wentylacyjne. Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego (powietrze wywiewane z pomieszczenia agregatu) powinna wynosić co najmniej +40°C. Nie dopuszcza się do wyrzutu gorącego powietrza na czerpnię powietrza świeżego.
26. Projektowana Jednostka Wytwórcza powinna być wyposażona w instalację odprowadzenia spalin do atmosfery spełniającą następujące wymagania minimalne:

- a. przewody spalinowe muszą być uszczelnione z wykorzystaniem uszczeltek dedykowanych do pracy w temperaturach z zakresu 100-450 °C i warunkach środowiskowych wynikających ze spalania gazu ziemnego w Agregacie Kogeneracyjnym,
  - b. spaliny z kolektora wydechowego przepływać winny do izolowanego kanału odprowadzenia spalin dobranej indywidualnie do instalowanej Jednostki Wytwórczej,
  - c. przewidzieć należy wyposażenie Jednostki Wytwórczej w tłumik hałasu pochodzącego ze spalin w ilości nie mniejszej niż 1 (jeden) tłumik hałasu o odpowiedniej charakterystyce zamontowany na układzie spalin Jednostki Wytwórczej. Tłumik kombinowany, absorpcyjno-rezonansowy o szerokopasmowej redukcji dźwięków.
  - d. na kanale spalinowym należy zamontować wymiennik ciepła- z którego odzyskane ciepło będzie dostarczone do miejskiego systemu ciepłowniczego zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia do systemu ciepłowniczego.
  - e. instalacja spalinowa winna spełniać w całości klasę ciśnieniową wymaganą dla tego typu instalacji.
  - f. instalacja spalinowa (ścieżkę wydechową za każdym Agregatem Kogeneracyjnym oraz komin) wykonać z austenitycznych stali nierdzewnych o gatunku 1.4404 (AISI 316L) zapewniającej odporność instalacji wydechowej oraz komina na działanie kondensatu. Przewód spalinowy pomiędzy kolektorem wydechowym silnika Agregatu Kogeneracyjnego, a wymiennikiem na spalinach można wykonać ze stali żaroodpornej.
  - g. emitor musi mieć indywidualne króćce do okresowej analizy spalin zgodnie z normą oraz wytycznymi do pomiaru gazów, w szczególności CO, CO<sub>2</sub> oraz NO<sub>x</sub> w spalinach gazowych agregatów kogeneracyjnych Króćce dostępne w sposób łatwy i bezpieczny z poziomu dachu Zabudowy Kontenerowej bez wykorzystania dodatkowych urządzeń podnośnikowych czy niepowiązanych trwale z kominem drabin. Należy zastosować bezpieczne i łatwe dojście na dach w formie drabiny przytwierdzonej do konstrukcji kontenera,
  - h. odprowadzenie skroplin z komina (kondensatu) powinno odbywać się poprzez neutralizator wykonany ze stali kwasoodpornej i wypełniony granulatami neutralizacyjnymi do kanalizacji sanitarnej lub bezodpływowego zbiornika,
  - i. instalacja odprowadzenia spalin powinna być izolowana termicznie wełną mineralną i blachą nierdzewną (w tym kanały spalin, wymienniki, tłumiki), izolacja cieplna przewodów spalinowych powinna być odporna na temperatury do 600°C oraz powinna zapewnić temperaturę na powierzchni poniżej 50°C. Instalacja przewidziana do pracy z urządzeniami o podwyższonym nadciśnieniu spalin.
27. Zamawiający nie przewiduje odzysku ciepła z układu chłodzenia mieszanki paliwowej Jednostki Wytwórczej z intercoolera II stopnia nawet jeśli występuje w Jednostce Wytwórczej chłodnica LT.

28. W projektowanym Obiekcie należy przewidzieć montaż układów pomiarowo rozliczeniowych spełniających wszelkie niezbędne wymagania mające na celu funkcjonowanie Jednostki Wytwórczej zgodnie z celem i treścią zamówienia m.in:

- a. „USTAWA o ocenie zgodności”,
- b. „USTAWA o wspieraniu CHP”,
- c. „Rozporządzenie pomiarowe”.

#### 5.3.4 Szczegółowe wymagania dla Źródła Szczytowego

Zakres realizacji Źródła Szczytowego obejmuje dostawę jednego kompletnego kotła o konstrukcji trójciągowej: płomienicowo-płomieniówkowa z palnikiem jednopaliwowym - gazowym modulowanym wraz ze wszystkimi niezbędnymi układami głównymi, układami pomocniczymi, urządzeniami i pompami, zabezpieczeniami, armaturą oraz elementami i wyposażeniem w niżej wyspecyfikowanej konfiguracji oraz zgodnie z parametrami w Tabeli 3.

Kocioł zabezpieczony jednym układem gorącego podmieszania i układem automatyki zabezpieczającej musi posiadać deklaracje zgodności na zespół urządzeń ciśnieniowych zgodnie z dyrektywą 2014/68/UE - PED. Źródło Szczytowe musi być zabezpieczone zgodnie z normą PN-EN12953 i PN-EN 50156. Dokumentacja palnika oraz kotła muszą być zgodne z wymaganiami Dyrektyw PED oraz GAD.

Źródło Szczytowe należy zabudować wewnątrz Zabudowy Kontenerowej dedykowanej dla tego typu instalacji.

Źródło Szczytowe wyposażać w pompę mieszającą, w celu zapewnienia wymaganej temperatury dolotowej oraz zapewnienie właściwej różnicy temperatur oraz zawór regulacyjny o parametrach i charakterystyce zgodnej z wymaganiami Projektu Wykonawczego branży sanitarnej współpracując z siłownikiem sterowanym sygnałem analogowym (4..20mA) i sygnałem zwrotnym analogowym o położeniu (4..20mA)

Wykonać zgodnie z dokumentacją projektową rurociągi łączące projektowane Źródło Szczytowe z pozostałą instalacją ciepłowniczą Obiektu wg wymagań i wytycznych z Projektu Wykonawczego zatwierdzonego z Zamawiającym. Do obowiązków Wykonawcy należy także przygotowanie zgłoszenia instalacji oraz urządzeń do UDT zgodnie z wymaganiami Ustawy z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz.U. 2023 nr 1622 z późn. zm.).

#### 5.3.5 Wyprowadzenie mocy cieplnej

Wyprowadzenie mocy cieplnej z Obiektu powinno być realizowane poprzez przyłącze ciepłownicze zgodnie z „Warunkami Technicznymi Nr WT/05/2023 podłączenia do sieci ciepłowniczej źródła ciepła położonego w Kartuzach przy ul. Franciszka Sędzickiego 38” z dnia 8 listopada 2023 r. stanowiącymi załącznik nr 1 do PFU.

### 5.3.6 Zespół uzupełniania i stabilizacji ciśnienia czynnika grzewczego

Jeśli na etapie przygotowania Projektu Wykonawczego ze stosownych analiz i obliczeń wynikała będzie konieczność zakupu i montażu zespołu uzupełniania i stabilizacji czynnika grzewczego utrzymującego stałe ciśnienie statyczne w instalacjach lub sieci ciepłowniczej, należy Obiekt w takie instalacje doposażyć zgodnie z wymaganiami projektowymi. W przypadku ponadnormatywnego wzrostu ciśnienia w układzie technologicznym Obiektu powinny zadziałać zawory bezpieczeństwa.

### 5.3.7 Ciepłomierze

Instalację technologiczną należy wyposażyć w ciepłomierze ultradźwiękowe firmy Kamstrup Multical 803 w wykonaniu rozłącznym.

Ciepłomierze muszą zliczać energię w następujących układach.

- a) produkcja ciepła przez Jednostkę Wytwórczą na granicy bilansowania,
- b) produkcja ciepła przez Źródło Szczytowe,

Przelicznik zamontować w pobliżu przetwornika przepływu jednak w miejscu umożliwiającym jego odczyt przez obsługę z podłogi oraz zabezpieczonej przed wpływem warunków atmosferycznych. Długość kabli przetwornika przepływu i czujników temperatury musi być dostosowana do odległości między sobą poszczególnych urządzeń. Ciepłomierze powinny spełniać normę MID EN1434. Miejsce montażu oraz klasa pomiarowa ciepłomierzy powinno odpowiadać wymaganiom zawartym w Rozporządzeniu pomiarowym i umożliwić skorzystanie z przyznanej Zamawiającemu premii kogeneracyjnej. Licznik ciepła powinien być wyposażony w interfejs z protokołem komunikacyjnym MODBUS TCP/IP.

## 5.4 Zespół wyprowadzenia mocy el i instalacje elektryczne SN i nN

Zakres prac zawartych w niniejszym PFU, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznej oraz ułożenie linii kablowych wraz z montażem niezbędnych urządzeń i aparatów potrzebnych do uruchomienia i eksploatacji Jednostki Wytwórczej w Zabudowie Kontenerowej, współpracującą z siecią elektroenergetyczną na zasadach uzgodnionych i zawartych w wydanych Warunkach przyłączenia (ee) i Umową o przyłączenie (ee) , kodeksem sieci przyłączania jednostek wytwórczych do sieci (NC RfG), instrukcjami ruchu i eksploatacji, IRIESD, Ustawą CHP i Rozporządzeniem pomiarowym.

Zakres robót obejmuje w szczególności:

- a. wykonanie Projektu Budowlanego (wraz z projektem technicznym) i Projektu Wykonawczego przez uprawnionego w wymaganej specjalności projektanta branży elektrycznej, uzgodnienie z zewnętrznymi podmiotami, w stosownych urzędach, z gestorami sieci oraz zatwierdzenie Projektu Budowlanego z Zamawiającym,
- b. zaprojektowanie, wykonanie nowej rozdzielnicy SN 15kV dla części abonenckiej w istniejącej stacji transformatorowej SN/nn T-7204 „KARTUZY KOTŁOWNIA”,
- c. wykonanie układu pomiarowego energii elektrycznej brutto, wytworzonej przez Jednostkę Wytwórczą oraz modernizacja układu pomiarowego energii elektrycznej netto wprowadzonej i sprzedanej do sieci elektroenergetycznej,
- d. system zdalnej transmisji danych z przeliczników elektronicznych układów pomiarowo-rozliczeniowych energii elektrycznej oraz udostępnienie danych pomiarowych do ENERGA-OPERATOR oraz systemu SCADA Zamawiającego,
- e. ułożenie linii kablowych SN/nn oraz linii sygnałowych zgodnie ze szczegółami zawartymi w opracowanym i uzgodnionym z Zamawiającym przez Wykonawcę Projekcie Budowlanym i Wykonawczym branży elektrycznej,
- f. połączenie generatora poprzez nowoprojektowaną prefabrykowaną stację transformatorową SN/nn, a następnie linię kablową SN do rozdzielnicą głównej Ciepłowni,
- g. dostawę i montaż 1 transformatora blokowego 0,4/15,75 kV do generowanej przez 8760h i odbieranej mocy, szczegóły rozwiązania należy przedstawić i zatwierdzić w Projekcie Budowlanym oraz Wykonawczym branży elektrycznej,
- h. wykonanie instalacji odgromowej, uziemiającej i połączeń wyrównawczych zgodnie z warunkami Projektu Budowlanego (wraz z projektem technicznym) i Projektu Wykonawczego branży elektrycznej,
- i. wykonanie opisów w rozdzielniach oraz na kablach, w sposób jednoznaczny oraz zgodny z Projektem Wykonawczym branży elektrycznej i AKPiA,
- j. wykonanie oświetlenia miejscowego dla Zadania Inwestycyjnego (zewnętrznego, wewnętrznego, awaryjnego) w technologii LED,
- k. wykonanie instalacji elektrycznych wewnątrz Jednostki Wytwórczej, w tym rozdzielnic obiektowych nn zgodnie z Projektem Wykonawczym branży elektrycznej,
- l. wykonanie prefabrykowanej stacji elektroenergetycznej SN/nn 15,75/0,4 kV na potrzeby Zadania Inwestycyjnego,



- m. wykonanie kanalizacji kablowej pomiędzy prefabrykowaną stacją elektroenergetyczną, a Jednostką Wytwórczą,
- n. wykonanie kanalizacji kablowej pomiędzy prefabrykowaną stacją elektroenergetyczną, a Źródłem Szczytowym,
- o. ułożenie w kanalizacji kablowej niezbędnych linii kablowych oraz teletechnicznych pomiędzy wszystkimi instalacjami realizowanymi w ramach Zadania Inwestycyjnego, a w szczególności pomiędzy stacją Sn/nn, abonencką stacją transformatorową, Jednostką Wytwórczą, Źródłem Szczytowym, redukcyjną stacją gazową oraz Ciepłownią,
- p. wykonanie wszelkich przekładek oraz usunięcie kolizji sieci elektroenergetycznych jeśli wystąpią,
- q. wykonanie układu telemechaniki z edycją systemu dyspozytorskiego gestora sieci elektroenergetycznej ENERGA-OPERATOR,
- r. dobór i dostawa urządzeń do napięcia gwarantowanego,
- s. wykonanie kompletnych powykonawczych pomiarów ochronnych wykonanych instalacji,
- t. opracowanie dokumentacji powykonawczej w wersji drukowanej oraz w wersji edytowalnej na płycie CD zgodnie z wymaganiami zawartymi w rozdziale 8.3.11,

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania i uzgodnienia najpierw z Zamawiającym, a następnie z niezbędnymi podmiotami zewnętrznymi:

- instrukcji współpracy ruchowej układu z siecią elektroenergetyczną,
- w porozumieniu z Zamawiającym szczegółowej instrukcji eksploatacji instalacji elektrycznej z uwzględnieniem DTR dostarczonych urządzeń wysokosprawnej kogeneracji, która będzie dotyczyć:
  - a. rozdzielnic średniego napięcia (SN),
  - b. rozdzielnic niskiego napięcia (nn),
  - c. linii kablowych i instalacji wewnętrznych rozdzielczych i odbiorczych,
  - d. dostarczonych urządzeń.

#### 5.4.1 Stan Istniejący

Na Działce w Zakładzie Energetyki Ciepłej „SPEC –PEC Sp. z o.o.” zlokalizowanej przy ul. Franciszka Sędzickiego 38 w Kartuzach znajduje się elektroenergetyczna stacja wnetrzowa sieciowo-abonencka SN -15kV T-7204 „KARTUZY KOTŁOWNIA”. Stacja ta o charakterze sieciowo-abonenckim zasila obiekt Ciepłowni i składa się w z jednosekcyjnej rozdzielnicy SN-15kV, dwóch transformatorów 15/0,4kV o mocy 250kVA oraz rozdzielnicy nn 0,4kV. Pomieszczenie rozdzielnicy RSN 15kV podzielone jest siatką na dwie części: sieciową i abonencką. Rozdzielnica RSN 15kV w części sieciowej jest wykonana typu ROTOBLOCK prod. ZPUE Włoszczowa w izolacji powietrznej i składa się z 5 pól.

Ciepłownia zasilana jest z czterema liniami kablowymi wpiętymi do rozdzielnic RSN:

1. Pole nr 1 – linia kablowa nr 081900 kier. T-8031 „Kartuzy PBROL” kablem typu 3x YHDAKX 1x185,
2. Pole nr 2 – linia kablowa nr 081900 kier. T-7109 „Kartuzy Sędzickiego” kablem typu 3x YHAKXS 1x120, HAKnFta 3x120,
3. Pole nr 3 – linia kablowa nr 081900 kier. T-8448 „Kartuzy Dedrowskiego” kablem typu 3x YHAKXS 1x120, HAKnFta 3x120,
4. Pole nr 4 – linia kablowa nr 082500 kier. „GPZ Kiełpino” kablem typu 3x XRUAkXS 1x240,
5. Pole nr 5 – łącznik szyn kier. T-7204 „KARTUZY KOTŁOWNIA”. kablem typu 3x YHDAKX 1x120,

Rozdzielnica RSN 15kV w części abonenckiej jest wykonana w izolacji powietrznej typu RUw20 i składa się odpowiednio z 3 pól gdzie zasilanie rozdzielnic części abonenckiej odbywa się za pośrednictwem linii kablowej SN 15kV podłączonej do rozdzielnic SN 15kV 5 polowej usytuowanej w elektroenergetycznej stacji wewnętrznej sieciowo-abonencka SN -15kV T-7204 „KARTUZY KOTŁOWNIA” w pomieszczeniu SN i własności Energa Operator.

Z danej rozdzielnic SN 15kV części abonenckiej zasilana jest rozdzelnica nn 0,4kV za pośrednictwem transformatora TR1 i TR2. W pomieszczeniu rozdzielni nn -0,4kV zlokalizowana jest tablica pomiarowa TP1, w której zainstalowany jest układ pomiarowy dla celów rozliczeniowych z OSD. W pomieszczeniu rozdzielni nn 0,4kV zlokalizowana jest rozdzelnica główna nn 0,4kV zasilająca Ciepłownię. Dana rozdzelnica nn 0,4kV jest typu Rw-66 złożona z 10 pól podzielona na dwie sekcje, które zasilane są odpowiednio z transformatora TR1 i TR2 poprzez mosty szynowe aluminiowe w izolacji powietrznej.

#### 5.4.2 Koncepcja wyprowadzenia mocy z Agregatu Kogeneracyjnego

Wyprowadzenie energii elektrycznej z Jednostki Wytwórczej wykonać za pomocą linii kablowych od zacisków generatora do nowoprojektowanej stacji transformatorowej 15/0,4 kV/kV. Linia kablowa nn 0,4kV poprowadzić w nowobudowanym kanale kablowym na drabinkach i kanalizacji rurowej do prefabrykowanej wolnostojącej stacji transformatorowej 15/0,4kV/kV, natomiast pomiędzy nowoprojektowaną stacją transformatorową 15//0,4kV dla potrzeb Jednostki Wytwórczej, a rozdzelnicą główną SN kotłowni „Kartuzy Kotłownia” na zewnątrz poprowadzić trasę kablową SN i nn pod ziemią ułożoną w gruncie. W miejscach kolizji z innymi sieciami lub elementami typu zabudowa drogowa linią kablową SN i nn zabezpieczyć rurą HDPE o odpowiednim przekroju. W celu wyprowadzenia mocy z generatora Agregatu Kogeneracyjnego zaprojektować, dostarczyć i wybudować abonencką stację transformatorową posadowić na fundamencie jako odrębną budowlę usytuowaną na Działce. Abonencka stacja transformatorowa musi składać się z:

- pomieszczenia rozdzielni SN 15kV i nn 0,4kV,
- pomieszczenia komory transformatorowej.

W pomieszczeniach rozdzielni SN 15kV i nn 0,4kV zabudować piwnicę kablową w celu ułożenia i poprowadzenia tras kablowych pod urządzeniami. Komora transformatorowa musi być przystosowana do zastosowania transformatora olejowego. W tym celu potrzeba jest wykonania prefabrykowanej misy

olejowej. Transformator będzie usytuowany wewnątrz abonenckiej stacji transformatorowej. Zakłada się połączenie kablowe SN XRUHAKXS 3x1x70/25 mm<sup>2</sup> pomiędzy stacją transformatorową a nowoprojektowaną rozdzielnicą RSN 15kV w stacji transformatorowej w Ciepłowni „Kartuzy Kotłownia”.

#### 5.4.3 Wymiana rozdzielnicy RSN 15kV w Ciepłowni

W celu zasilania wolnostojącej stacji transformatorowej SN/nn z rozdzielnicy RSN kotłowni „Kartuzy Kotłownia” należy w pierwszej kolejności istniejącą rozdzielnicę RSN wykonaną w izolacji powietrznej o konstrukcji typu RUw20 zdemontować. Demontażowi podlegają 3 pola tj.: 1 x pola linowe (zasilające i pomiarowe), 2x pole transformatorowe.

Dla nowej rozdzielnicy RSN należy zabudować rozdzielnicę prefabrykowaną dla rozdziału wtórnego, z pojedynczym układem szyn zbiorczych, trójfazową, w izolacji stałej lub SF6, przedziałowa (klasa PI wg PN-EN 62271-200:2012). Pola w obudowach metalowych stanowić mają niezależne moduły. Rozdzielnica powinna być usadowiona na ramie posadowczej oraz cokole dostosowanym do wyprowadzenia kabli SN do zasilania, transformatora TR1 i TR2, wolnostojącej stacji transformatorowej dla Jednostki Wytwórczej. Dla kabli zasilających ze strony sieci elektroenergetycznej wykonać nowe głowice kablowe do połączenia do zacisków nowoprojektowanej rozdzielnicy SN 15kV części abonenckiej. Dane kable SN 15kV powinny być wykonane z technologii suchej.

Budowa rozdzielnicy:

- a. połowa rozdzielnica wewnętrzna, metalowa, wolnostojąca, rozdziału wtórnego,
- b. szyny miedziane,
- c. wyodrębnione przedziały funkcjonalne podzielone przegrodami:
  - przedział kablowy (przyłączowy),
  - przedział główny,
  - przedział obwodów pomocniczych (szafka nN),
- d. dostęp do wnętrza rozdzielnicy od strony frontu rozdzielnicy za pośrednictwem otwieranych na zawiasach lub zdejmowanych drzwi,
- e. pokrywy i drzwi przedziałów dostępnych mają być wykonane z dostępem uwarunkowanym blokadą i dostępem na podstawie procedur,
- f. wyłącznik i rozłączniki,
- g. manewrowanie wszystkimi aparatami przy zamkniętych drzwiach,
- h. graficzna reprezentacja układu szyn i sygnalizacja stanów aparatów na elewacji rozdzielnicy,
- i. uziemnik z przestawieniem ręcznym.

Rozdzielnica SN-15kV winna umożliwiać potencjalnie rozbudowę o dodatkowe pole (rezerwa miejsca). Wykonawca powinien zapewnić na czas wymiany rozdzielnicy RSN w Ciepłowni **agregat prądowórczy** w celu zapewnienia pewności zasilania odbiorów w przypadku braku możliwości wykonania odpowiednich czynności łączeniowych w rozdzielnicy nn 0,4kV.

Dodatkowe szczegóły opisujące budowę rozdzielni SN muszą zostać zawarte w Projekcie Wykonawczym branży elektrycznej oraz jego opisie i zostać zaopiniowane oraz zatwierdzone przez Zamawiającego.

Aby zapewnić komunikację układów automatyki, wyłączników i aparatów pomiarowych z systemem SCADA należy je w porty z protokołem MODBUS TCP/IP.

Dany typ rozdzielnic musi posiadać certyfikat wystawiony przez niezależną jednostkę badawczą posiadającą odpowiedni zakres akredytacji potwierdzający min. parametry znamionowe i zwarciove rozdzielnic zarówno dla obwodów głównych jak i uziemiających, odporność na łuk elektryczny.

Preferowane zestawienie pól rozdzielnic SN przedstawia poniższa tabela.

*Tabela 4 Preferowane parametry rozdzielnic SN*

Lp.	P	
1	Napięcie znamionowe	$U_n \leq 24\text{kV}$
2	Napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej	$\geq 50\text{kV}$
3	Napięcie probiercze udarowe piorunowe	$\geq 75\text{kV}$
4	Prąd znamionowy (szyn głównych)	$\geq 630\text{A}$
5	Prąd znamionowy wyłączalny	$\geq 16\text{kA}$
6	Stopień ochrony	$\geq \text{IP3X}$
8	Klasa łączeniowa (zgodnie z normą IEC 62271-100)	E2, M2, C2, S1
9	Zakres temperatury pracy	$-25^\circ\text{C}$ do $40^\circ\text{C}$
10	Izolacja szyn zbiorczych	Gazowa lub stała
11	$I_{th}$ 1s znamionowy zwarciovy	$\geq 16\text{kA}$
12	Prąd znamionowy wyłączalny	$\geq 40\text{kA}$

*Tabela 5 Preferowane zestawienie pól rozdzielnic SN*

Pole liniowe	Pole z rozłącznikiem lub wyłącznikiem, odłączniko-uziemnikiem, zabezpieczeniem cyfrowym i przekładnikami prądowymi,  Pole liniowe z blokadą, wskaźnikiem optycznym napięcia	1
Pole pomiarowe (pomiar napięcia)	Pole z przekładnikami napięciowymi i prądowymi  wraz z zabezpieczeniem torów napięciowych strony pierwotnej, analizator sieci.	1

Pole transformatorowe,	Pole z wyłącznikiem, odłączniko-uziemnikiem, zabezpieczeniem cyfrowym i przekładnikami prądowymi,  Pole liniowe z blokadą, wskaźnikiem optycznym napięcia,	2
Pole odpływowe (dla kogeneracji )	Pole z rozłącznikiem lub z wyłącznikiem, odłączniko-uziemnikiem, zabezpieczeniem cyfrowym i przekładnikami prądowymi  Pole liniowe z blokadą, wskaźnikiem optycznym napięcia,	1
	<b>Razem pól:</b>	5

**UWAGA:** Przekładniki napięciowe muszą być zabezpieczone przed ferorezonansem.

**UWAGA:** Dana tabela z preferowanym zestawieniem pól uwarunkowania jest od zastosowanego typu i modelu rozdzielnicy SN przez Wykonawcę. Wykonawca na etapie projektowania przedstawi rozwiązanie techniczne z zastosowaniem odpowiedniej ilości pól rozdzielnicy SN w zależności od rozwiązań konstrukcyjnych.

**UWAGA:** szczegółowe rozwiązania należy przedstawić w Projekcie Wykonawczym branży elektrycznej i zatwierdzić z Zamawiającym oraz operatorem sieci elektroenergetycznej Energa Operator.

#### 5.4.4 Wolnostojąca stacja transformatorowa SN/nn dla kogeneracji

W wolnostojącej prefabrykowanej abonenckiej stacji transformatorowej należy zabudować rozdzielnicę prefabrykowaną rozdziału wtórnego, z pojedynczym układem szyn zbiorczych, trójfazowe, w izolacji powietrznej lub SF6, przedziałowa (klasa PI wg PN-EN 62271-200:2012). Pola w obudowach metalowych stanowić mają niezależne moduły wg preferowanego zestawienia:

*Tabela 6 Preferowane zestawienie pól rozdzielnicy SN*

Pole wyłącznikowe	Pole z wyłącznikiem w komorze próżniowej, odłączniko-uziemnikiem, zabezpieczeniem cyfrowym i przekładnikami prądowymi, ochronnik przepięciowy  Pole wyłącznikowe z blokadą, wskaźnikiem optycznym napięcia	1
Pole kablowe	Pole z ochronnikiem przepięciowym, wskaźnikiem optycznym napięcia;	1
	<b>Razem pól:</b>	2

Tabela 7 Preferowane parametry rozdzielnic SN

Lp.	P	
1	Napięcie znamionowe	$U_n \leq 24\text{kV}$
2	Napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej	$\geq 50\text{kV}$
3	Napięcie probiercze udarowe piorunowe	$\geq 75\text{kV}$
4	Prąd znamionowy	630A
5	Prąd znamionowy wyłączalny	$\geq 16\text{kA}$
6	Stopień ochrony	$\geq \text{IP3X}$
7	Klasa łączeniowa (zgodnie z normą IEC 62271-100)	E2, M2, C2, S1
8	Zakres temperatury pracy	$-25^{\circ}\text{C}$ do $40^{\circ}\text{C}$
9	Izolacja szyn zbiorczych	Gazowa lub stałej
10	$I_{th}$ 1s znamionowy zwarciov	$\geq 16\text{kA}$
11	Prąd znamionowy wyłączalny	$\geq 40\text{kA}$

Rozdzielnica SN -15kV winna umożliwić potencjalnie rozbudowę o dodatkowe pole (rezerwa miejsca).

#### 5.4.5 Transformator blokowy SN/nn

W wolnostojącej prefabrykowanej abonenckiej stacji transformatorowej należy zabudować transformator blokowy w technologii olejowej lub żywicznej (technologia rowingowa) który ma zadanie podwyższenie napięcia z poziomu 0,4kV do 15,75kV celem wyprowadzenia wygenerowanej mocy do systemu dystrybucyjnego zgodnie z uzyskanymi Warunkami przyłączeniowymi (ee).

#### Charakterystyka techniczna transformatora

1. Transformator podwyższający typu olejowego lub suchy żywiczny w technologii rowingowej przystosowany do pełnego obciążenia i pracy ciągłej oraz współpracy z generatorem (dokument potwierdzający od producenta). Obwód magnetyczny wykonany z cienkich blach walcowanych na zimno, teksturowanej stali magnetycznej o niskich stratach wg rozporządzenia Komisji UE nr 548/2014 tzw. Ekodyrektywa.
2. Uzwojenia będą posiadać kształt cylindryczny, będą rozmieszczone koncentrycznie i będą wykonane z miedzi lub aluminium.
3. Moc transformatora została dobrana do sumy jednoczesnych maksymalnych obciążeń rozdzielnic.
4. Kable zasilające SN będą połączone bezpośrednio do zacisków strony GN transformatorów, zaś strona DN będzie połączona z rozdzielnicami za pomocą mostów kablowych.

Zakłada się instalację transformatora o parametrach.

*Tabela 8 Parametry transformatora blokowego TR3*

Parametr	Wartość	Uwagi
Napięcie znamionowe pierwotne	15,75 kV	
Napięcie znamionowe wtórne	$0,4 \pm 2 \times 2,5 \% \text{ kV}$	transformatory dwuuzwojeniowe
Moc znamionowa	$\geq 1250 \text{ kVA}$	dobrana na podstawie wymagań technologii
Regulacja napięcia	Bez obciążenia	
Częstotliwość	50 Hz	
Napięcie zwarcia	$\geq 6 \%$	szczegółowy dobór na podst. obliczeń
Grupa połączeń	Dyn5	szczegółowy dobór na podst. Dobranej prądnicy
Chłodzenie	ONAN	
Stopień ochrony	IP00	Transformator wewnętrzny
Poziom izolacji	LI95AC38 / LI60AC20	
Uzwojenie dolne i górne	Cu / Cu lub Al./AL.	
Temperatura otoczenia	$-5^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$	
Zabezpieczenie	zabezpieczenie termiczne i ciśnienie	
Klasy odpornościowe:	Klimatyczna C2 — środowiskowa E2 — ogniowa F1	

#### 5.4.5.1 Rozwiązania konstrukcyjne transformatora

1. Uzwojenie GN będzie wyposażone w 5 zaczepów, umożliwiających korektę przekładni w granicach  $\pm 2 \times 2,5\%$  w stanie bez napięciowym.
2. Dopuszczalny przyrost temperatury uzwojeń i rdzenia wg normy PN-EN 60076-11.
3. Transformator będzie wytrzymywać mechanicznie i termicznie skutki zwarć między fazami oraz zwarć doziemnych, uwzględniając następujące wielkości po stronie GN zgodnie w projektem.
4. Transformator będzie przystosowany do trwałej pracy przy napięciu zasilającym o 10% większym od znamionowego dla danego położenia zaczepów przy mocy znamionowej.
5. Transformator będzie dostosowane do pracy ciągłej z uwzględnieniem krótko okresowych skokowych wzrostów obciążeń przy bezpośrednim rozruchu maszyn o dużych mocach.
6. Zaciski DN będą wykonane w ten sposób, aby możliwie łatwe było przyłączenie transformatora do rozdzielnicy niskiego napięcia.
7. Połączenia strony górnej transformatora z rozdzielnią SN wykonać kablami zakończonymi głowicami kablowymi.

8. Transformator będzie montowany na wózku, w celu ułatwienia transportu, a także będzie wyposażony w uchwyty do podnoszenia i/lub uszy transportowe.
9. Transformator powinien być posadowiony na podkładach antywibracyjnych.
10. Uziemienie ochronne transformatora wykonać w komorze transformatorowej.
11. Dla sygnalizacji przekroczenia progów temperatury i ciśnienia zabezpieczenie termiczne i ciśnieniowe transformatora powinno być wyposażone w styki pomocnicze w/w sygnalizacja winna być odzwierciedlona w systemie nadrzędnym SCADA. (dot. Transformatora olejowego),
12. Dla sygnalizacji przekroczenia progów temperatury zabezpieczenie termiczne transformatora powinno być wyposażone w styki pomocnicze w/w sygnalizacja winna być odzwierciedlona w systemie nadrzędnym SCADA. Transformator powinien być w wyposażony w czujniki PT 100 w rdzeniu oraz 3 kolumnach (dot. Transformatora suchego żywicznego).
13. Poziom hałasu mierzony w odległości 1 m od powierzchni transformatora nie będzie przekraczał 65dB. Wartość ta będzie potwierdzona próbą przeprowadzoną zgodnie z normą PN-EN 60076-10.

#### 5.4.5.2 Próby i badania transformatorów

Producent transformatorów przedstawi świadectwo badania typu, wyrobu i prób specjalnych przeprowadzonych w laboratorium według norm PN-EN 60076-1, PN-EN 60076-2:2011 oraz PN-EN 60076-11, PN-EN 60076-3:2014-02. Świadectwo będzie dotyczyło każdego typoszeregu transformatorów.

Dodatkowo zostaną przeprowadzone badania w miejscu zainstalowania, które obejmować będą co najmniej:

1. pomiary rezystancji uzwojeń,
2. pomiary rezystancji izolacji uzwojeń,
3. pomiary rezystancji obwodów pomiarowych,
4. pomiary rezystancji izolacji obwodów pomiarowych,
5. pomiary rezystancji uziemienia,
6. pomiary przekładni transformatorów,
7. sprawdzenie relacji wektorów napięć,
8. sprawdzenie kalibracji czujników temperatury,
9. próby ciągłości przewodów,
10. próby napięciowa izolacji powłoki żyły powrotnej,
11. próby napięciowe.



#### 5.4.6 Rozdzielnica nn 0,4kV dla kogeneracji

W wolnostojącej prefabrykowanej abonenckiej stacji transformatorowej należy zabudować rozdzielnicę nn 0,4kV jednosekcyjną wewnętrzną, w szczelnej metalowej obudowie, konfigurowalna z niezależnych członów. Rozdzielnica należy ustawić na przystosowanych do rozdzielnic kanałach kablowych w podłodze stacji – wprowadzenie i wyprowadzenie kabli do przedziałów kablowych przewidziano od dołu. Rozdzielnicę należy zamocować do podłogi w sposób uniemożliwiający jej łatwy demontaż oraz zapewniający odpowiednią wytrzymałość. W rozdzielnicy zastosować odpowiednie odczepy, sworznie lub trzpień kulowe w celu założenia uziemiaczy przenośnych. Rozdzielnicę zasilić z transformatora potrzeb wyprowadzenia mocy 15,75/0,4 kV.

Z rozdzielnicy zasilić m.in.:

- a) potrzeby własne stacji transformatorowej,
- b) potrzeby technologiczne zespołu kogeneracyjnego (jeżeli producent jednostki kogeneracyjnej nie realizuje tego w swoim zakresie)
- c) obwody gniazd wtykowych
- d) instalację oświetlenia zewnętrznego i wewnętrznego,
- e) obwody wymagające zasilania napięciem gwarantowanym poprzez UPS m.in. system detekcji pożaru, tablice licznikowe. UPS należy zlokalizować w pobliżu rozdzielnicy nn w pomieszczeniu wolnostojącej prefabrykowanej stacji transformatorowej

Jednostka Kogeneracji musi być wyposażona osobną szafę z wyłącznikiem generatorowym stanowiącym zabezpieczenie podstawowe oraz układ synchronizacji pozwalający na pracę równoległą z siecią. W przypadku wystąpienia zakłócenia po stronie Operatora Systemu Dystrybucyjnego następuje otwarcie wyłącznika i odseparowanie Jednostki Wytwórczej od sieci ee. Synchronizacja jednostki wytwórczej z siecią elektroenergetyczną następuje indywidualnie poprzez dedykowany wyłącznik sprzęgający zlokalizowany przy jednostce wytwórczej. Wyłącznik powinien być wyposażony w napęd silnikowy do automatycznego załączenia generatora do sieci po uzyskaniu synchronizacji z siecią.

Rozdzielnica potrzeb własnych Jednostki Wytwórczej dostarczona zostanie wraz z Jednostką Wytwórczą przez Wykonawcę. Rozdzielnicę zasilić linią kablową z rozdzielnicy potrzeb własnych stacji transformatorowej nn 0,4kV z przydzielonych pól zabezpieczonych odpowiednimi aparatami. Zastosować szafę z pełną płytą montażową z drzwiami zamykanymi na klucz od wewnątrz z kieszenią na dokumentację powykonawczą.

##### 5.4.6.1 Wyposażenie rozdzielnic nn 0,4kV

Rozdzielnicę należy wyposażyć w odpowiednią aparaturę przeciwprzepięciową oraz zapewnić wymaganą czułość i selektywność w/w zabezpieczeń. Konstrukcja rozdzielnic zapewni ochronę obsługi przed skutkami łuku elektrycznego, powstałego wewnątrz obudowy. Wymaga się, aby rozdzielnice w osłonie metalowej były badane prądem zwarciovym (wg obliczeń elektrycznych) w warunkach wyładowania łukowego w czasie min 0,1 s., lecz nie krótszym niż czas nastawienia urządzeń

zabezpieczających. Jeśli jakieś wymaganie nie jest opisane wprost należy postępować zgodnie z odpowiednimi normami branżowymi oraz uznanymi zasadami praktyki inżynierskiej. Ostateczny wybór typu i rodzaju aparatury wymaga akceptacji przez Zamawiającego. Tabliczki znamionowe z danymi technicznymi rozdzielnic muszą być umieszczone w każdej rozdzielnicy. Dodatkowo na każdym głównym aparacie powinien znajdować się opis z prądem znamionowym. Rozdzielnice posiadać będą niezbędne certyfikaty i atesty, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Drzwi rozdzielnicy należy zabezpieczyć odpowiednimi typowymi zamkami.

Rozdzielnice mają spełniać wymagania normy PN-EN 61439-2:2011 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdzielenia energii elektrycznej” producent rozdzielnicy przed jej wprowadzeniem do obrotu zobowiązany jest wykonać weryfikację konstrukcji i rutynową kontrolę oraz sporządzić świadectwo weryfikacji konstrukcji i na tej podstawie, przy zachowanej zgodności z dyrektywą niskonapięciową i dyrektywą EMC, sporządzić deklarację zgodności CE.

Budowa rozdzielnicy:

- a) konstrukcja szkieletowa z profili stalowych, skręcanych,
- b) układ szyn zbiorczych, miedzianych,
- c) forma zabudowy 2B —separacja pomiędzy przyłączami i szynami zbiorczymi,
- d) poszycie z blach lakierowanych proszkowo,
- e) otwory wentylacyjne i/lub wentylacje mechaniczną rozdzielnic umożliwiającą jej prawidłową wentylację i utrzymanie temperatury  $< 40^{\circ}\text{C}$ ,
- f) stopień ochrony min. IP3X dla pomieszczeń ruchu elektrycznego, min. IP5X pozostałe pomieszczenia wg PN-EN 60529:2003.
- g) drzwi przednie z zamkiem,
- h) panele tylne i boczne zdejmowane,
- i) napięcie izolacji 1000V (tory główne),
- j) napięcie robocze 3x400V,
- k) znamionowy prąd od 2000A (w zależności od obliczeń w Projekcie Wykonawczym),
- l) znamionowa wytrzymałość I<sub>pk</sub> do 200 kA, I<sub>cw</sub> do 87 kA,
- m) ustawienie wewnątrz pomieszczenia wolnostojąco lub przyściennie,
- n) pola odpływowe wyposażyć w przekładniki prądowe, analizator jakości energii lub inne urządzenie realizujące pomiary energii czynnej, biernej, współczynnik mocy, prądy napięcia w poszczególnych fazach, moc chwilowa czynna, bierna, pozorna, które umożliwi wystawienie wskazań pomiarowych do systemu nadrzędnego.

Zamawiający oczekuje realizacji pomiarów energii elektrycznej w szczególności z:

- Odbiory technologiczne potrzeb własnych Jednostki Wytwórczej,
  - Inne potrzeby własne Obiektu (UPS, chłodzenie, wentylacja inna niż w pkt. 1, oświetlenie, gniazda, systemy pomocnicze i inne)
- o) sposób wprowadzenia kabli – od góry z tras kablowych i/lub od dołu z kanału kablowego.

Rozdzielnica nn musi być wyposażona w szczególności w:

- a) wyłącznik główny wysuwny dla toru wyprowadzenia mocy kogeneracji
- b) wyłącznik główny wysuwny dla transformatora blokowego
- c) rozłącznik główny z widoczną przerwą stykową,
- d) rozłączniki bezpiecznikowe listwowe i/lub skrzynkowe zabezpieczające obwody odpływowe  $I_b > 63A$ .
- e) ograniczniki przepięć zabezpieczone zgodnie z wymaganiami
- f) ochronnik przeciwprzepięciowy, podłączony poprzez rozłącznik bezpiecznikowy,
- g) zabezpieczenia różnicowoprądowe oraz modułowe obwodów pomocniczych, gniazd, 230V, oświetlenia, wentylacji szafy, wentylację wraz z zabezpieczeniem termicznym szafy,
- h) rozłączniki bezpiecznikowe,
- i) przekaźniki pomocnicze, styczniki,
- j) gniazdo serwisowe 230V,

Na elewację szafy od frontu wyprowadzić, lampki sygnalizujące obecność zasilania, tabliczki opisowe oraz ostrzegawcze.

Oznakować zabudowane zabezpieczenia, aparaty, przewody, listwy zaciskowe. Połączenia wewnątrz szafy wykonać przewodami giętkimi. Elementy składowe rozdzielnic połączyć linką miedzianą o odpowiednim przekroju z zaciskiem PE. Wykonać połączenia wyrównawcze szaf, napędów oraz części przewodzących z szyną główną uziomem prefabrykowanej stacji transformatorowej i zespołu kogeneracyjnego. W rozdzielnicy powinna zawierać kieszeń na dokumentacja techniczno-ruchową.

Układy pomiarowe spiąć liniami komunikacyjnymi z wykorzystaniem protokołu Modbus TCP/IP umożliwiającymi przekazywanie danych do systemu nadrzędnego SCADA.

Opisać zabudowane zabezpieczenia, aparaty, przewody, listwy zaciskowe

Po realizacji i wykonaniu prób rozdzielni u producenta zostaną przeprowadzone próby po montażowe u Zamawiającego przynajmniej w zakresie:

- a) sprawdzenia poziomu izolacji obwodów głównych napięciem o częstotliwości sieciowej,
- b) pomiar rezystancji obwodów głównych i pomocniczych,
- c) próby funkcjonalne wszystkich elementów rozdzielnic, w tym napędów i blokad mechanicznych,

#### 5.4.6.2 Wyłączniki dla toru wyprowadzenia mocy elektrycznej

Będą zastosowane wyłączniki z izolacją powietrzną, o odpowiedniej zdolności łączenia prądów roboczych i zwarciovych (dostosowane wg obliczeń +20% zapasu), zainstalowane na członach wysuwnych z przestawieniem ręcznym oraz silnikowym, korbę ręczną do zbrojenia napędu wyłącznika, mechanizm napędu typu zasobnikowo-sprężynowego (zbrojenie elektryczne). Wyłączniki będą wyposażone w moduły mikroprocesorowe, realizujące następujące funkcje:

- a) zabezpieczenie zwarciove dwustopniowe: szybkie i selektywne,

- b) zabezpieczenie od przeciążenia,
- c) wskaźniki działania w/w funkcji,
- d) urządzenie przeciw pompowaniu,
- e) napęd silnikowy 230V AC
- f) wskaźnik położenia i licznik zadziałań,
- g) blokada położenia kasety wyłącznika,
- h) styki pomocnicze.

#### 5.4.6.3 Rozłączniki bezpiecznikowe

Zespoły złożone z rozłącznika i bezpiecznika topikowego będą zastosowane do zabezpieczeń linii odpływowych przy prądzie roboczym >63A.

Wymagania techniczne:

- a) Znamionowe napięcie izolacji 1000V; 50Hz
- b) Prąd znamionowy 63-630A

#### 5.4.6.4 Styczniki

Styczniki przystosowane do bezpośredniego załączania odbiorów o normalnym i ciężkim rozruchu.

Wymagane parametry techniczne:

- a) Znamionowe napięcie izolacji 1000V; 50Hz
- b) Prąd znamionowy 16- 400A
- c) Kategoria pracy AC3 lub AC4

#### 5.4.7 Układ pomiarowy energii elektrycznej

W zakresie pomiarów energii elektrycznej, zrealizowane będą następujące pomiary:

1. Pomiar energii elektrycznej brutto wytworzonej na zaciskach generatora.
2. Pomiar energii elektrycznej netto, realizowany w miejscu wprowadzenia energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej.
3. Pomiar energii elektrycznej na potrzeby własne w wolnostojącej stacji transformatorowej.
4. Zastosować dodatkowe układy pomiarowe lub monitor (analizator) parametrów sieci z funkcją zliczania energii czynnej (bez konieczności posiadania certyfikatu MID) z protokołem MODBUS TCP/IP do pomiaru zużycia energii elektrycznej na potrzeby własne Jednostki Wytwórczej.
5. W rozdzielnicy SN w stacji „Kartuzy Kotłownia” zastosować analizator parametrów sieci posiadający certyfikaty klasy A (mierzy wartości w klasie A). Analizator ten powinien posiadać interfejs komunikacyjny MODBUS TCP/IP do rejestrowania i zapisywania informacji o zdarzeniach w instalacji wyprowadzenia mocy z wysokosprawnej kogeneracji.

W przypadku układów pomiarowych energii elektrycznej brutto i energii netto, tablice licznikowe wraz z dwukierunkowymi licznikami energii czynnej i biernej (podstawowym i kontrolnym), listwą SKa oraz układem transmisji danych, zostaną zmodernizowane w istniejącym pomieszczeniu rozdzielni nn 0,4kV. Układy pomiarowe energii elektrycznej brutto oraz netto będą zrealizowane zgodnie z warunkami przyłączenia (ee), oraz Ustawy CHP, Rozporządzeniem Pomiarowym. Przyjęte rozwiązania muszą umożliwić skorzystanie z uzyskanego przez Zamawiającego wsparcia w postaci premii kogeneracyjnej. Odczyty licznika netto oraz brutto powinny być przesyłane zdalnie do Operatora. Odczyty z liczników energii netto i brutto oraz z analizatorów jakości energii i innych urządzeń pomiarowych w rozdzielnicach muszą być przesyłane do systemu nadrzędnego SCADA za pomocą protokołu DLMS lub MODBUS TCP/IP i na kanale niezależnym od Operatora.

#### 5.4.8 Zasilanie odbiorów napięcia gwarantowanego

Wymaga się zabudowy wydzielonego układu UPS napięcia gwarantowanego 230V o mocy min. dostosowanej do wymagań branży AKPiA i tych urządzeń technologicznych, których działanie jest wymagane po zaniku napięcia zasilania z sieci elektroenergetycznej. Podtrzymanie zasilania gwarantowanego dla obwodów telemechaniki i AKPiA winno wynosić min 8h.

Przewiduje się zastosowanie dwóch układów UPSów celu zapewnienia napięcia gwarantowanego 230V dla zasilania urządzeń AKPiA (sterowniki, moduły komunikacyjne, switchy, konwertery) oraz automatyki EAZ oraz instalacji teletechnicznej, w tym szafy telemechaniki

1. Wymagane parametry techniczne zasilaczy UPS:
  - a) moc znamionowa: min. 115% mocy obliczeniowej przy maks. obciążeniu
  - b) napięcie wyjściowe 230V lub 400/230V,  $\pm 3\%$ , 50Hz  $\pm 0, -\%$
  - c) dopuszczalne przeciążenia: 125%/10s
  - d) maksymalny współczynnik odkształcenia napięcia wyjściowego THDI  $\leq 3\%$
  - e) prąd zwarciový falownika:  $6 \times I_n$
  - f) stopień ochrony obudowy: min. IP20.
  - g) czas podtrzymania dla maksymalnego obciążenia dla min 8h.
2. UPS będzie wyposażony w następujące pomiary i urządzenia:
  - a) mikroprocesorowy sterownik operacyjny z komunikacją do systemu nadrzędnego
  - b) kontrolę doziemienia
  - c) zabezpieczenia na wyjściu z UPS
  - d) kontrolę braku fazy
  - e) wyłącznik awaryjny EPO
  - f) Kartę komunikacyjną MODBUS TCP/IP

#### 5.4.9 Zabezpieczenia i automatyka dla rozdzielnic RSN

W celu odpowiedniego zabezpieczenia przyłączanej stacji transformatorowej należy przewidzieć instalację następujących urządzeń zabezpieczeniowych:

1. **Zabezpieczenia pola zasilające SN:**
  - a. Zabezpieczenie nadprądowe od skutków zwarć międzyfazowych;
  - b. Zabezpieczenie przed załączeniem na zwarcie;
  - c. Ziemnozwarciowe kierunkowe;
  - d. Zerowonapięciowe jako element rozruchowy innych zabezpieczeń;
  - e. Zerowonapięciowe jako samodzielne kryterium;
  - f. Nadczęstotliwościowe;
  - g. Podczęstotliwościowe;
  - h. Zabezpieczenie od pracy wyspowej  $df/dt$ ;
  - i. Rejestracja zakłóceń i zdarzeń
  - j. Układ sygnalizacji zbiorczej;
2. **Dodatkowe wymagania:**
  - a. Pole wyłącznikowe rozdzielnic należy wyposażyć w cyfrowe, zintegrowane terminale sterowniczo-zabezpieczeniowe integrujące funkcje sterowników pól i zabezpieczeń, wyposażone w kolorowe wyświetlacze graficzne z synoptyką pola,
  - b. Wykonawca powinien zapewnić pełną współpracę terminali zabezpieczeniowych z systemem nadzoru i sterowania stacji w zakresie układów i protokołów komunikacji.

- c. Zabezpieczenie powinno umożliwiać programowanie bezpośrednio z klawiatury umieszczonej na panelu z zastosowaniem banków nastaw predefiniowanych.
- d. W celach serwisowych i eksploatacyjnych konstrukcja zabezpieczenia musi umożliwiać w łatwy sposób wymianę lub zabudowę dodatkowych kart wej./wyj. bez konieczności demontażu tylnej obudowy oraz wypinania wtyczek prądowych napięciowych czy pozostałych kart wej./wyj.
- e. Zabezpieczenie muszą realizować ciągły nadzór swoich elementów i funkcji (samotestowanie - samokontrola) celem wykrycia błędów, które mogłyby spowodować niepoprawne działanie,
- f. Dostęp do urządzenia poprzez hasło - możliwość zdefiniowania poziomów dostępu dla min. 4 użytkowników z odrębnymi hasłami,
- g. podtrzymanie pamięci konfiguracji przy zaniku zasilania,
- h. operacje łączeniowe poprzedzone komunikatem ostrzegawczym.
- i. Komunikować się z systemem SCADA przez protokół MODBUS TC/IP

#### 5.4.10 Szafa telemechaniki

W pomieszczeniu elektrycznym w wolnostojącej stacji transformatorowej lub w istniejącej stacji transformatorowej zamontować wolnostojącą szafkę telemechaniki wraz z niezbędnym osprzętem elektrycznym, UPS oraz media konwerter ETH/OPTO. Szafkę wyposażać w układ buforowego zasilania napięciem 24VDC i sterownik telemechaniki dopuszczony przez operatora systemu elektroenergetycznego ENERGIA-OPERATOR.

Moduł bazowy musi obejmować w szczególności:

- 1. obudowę z magistralą komunikacyjną;
- 2. zasilacz oraz moduł zasilacza 24V;
- 3. moduł jednostki procesorowej,
- 4. Moduły wejść sygnalizacyjnych
- 5. Moduły wyjść sterowniczych
- 6. Moduł programowy kanału komunikacyjnego (podstawowy/rezerwowy) do systemu nadrzędnego Energa Operator.  
Protokół komunikacyjny wymiany danych oraz łącze komunikacji należy uzgodnić z Energa Operator. Preferowany protokół - DNP3.0/UDP; komunikacja poprzez łącze eth oraz GPRS/APN.
- 7. Moduł programowy kanału komunikacyjnego do współpracy z zabezpieczeniami polowymi ; protokół komunikacyjny np. DNP 3.0 () lub inny wymagany)
- 8. Moduł programowy kanału komunikacyjnego do systemu nadrzędnego SCADA, protokół komunikacyjny np.: MODBUS TCP/IP z możliwością obsługi zapytań z minimum pięciu adresów IP (masterów)

Do sterownika należy doprowadzić sygnały binarne z rozdzielnicy SN 15kV zlokalizowanej w stacji wolnostojącej transformatorowej dla kogeneracji, rozdzielnicy RSN części abonenckiej „Kartuzy Kociołnia”, rozdzielnicy nn 0,4kV (potrzeb własnych oraz wyłącznika generatorowego), rozdzielnic

automatyki zespołów Jednostek Wytwórczych. Jednostka sterownika telemechaniki musi być wyposażona w kanały komunikacyjne:

1. Protokół DNP 3.0 i wbudowany modem 4G
2. Modbus RTU Master
3. Komunikacja modemem 4G i protokołem DNP 3.0 będzie wykorzystana jako podstawowy tor komunikacji.
4. Komunikacja Modbus RTU będzie wykorzystana do odczytu monitorów parametrów sieci elektrycznej.
5. Dla komunikacji awaryjnej można zastosować kanał komunikacyjny do sieci Energa Operator z wykorzystaniem łącza światłowodowego – jako opcjonalne rozwiązanie.

***Uwaga: Dane adresowe w protokole DNP3.0 określi na etapie realizacji i uzgodnić z operatorem systemu elektroenergetycznego.***

#### 5.4.11 Ogólne wymagania dla instalacji elektrycznych

Instalacje elektryczne winny zapewnić ciągłą dostawę energii elektrycznej o właściwych parametrach, zarówno do zasilania urządzeń elektrycznych, jak też oświetlenia. Instalacje powinny gwarantować bezpieczne użytkowanie tych urządzeń, zapewniając ochronę przed porażeniem elektrycznym, przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi, pożarem oraz innymi zagrożeniami spowodowanymi pracą urządzeń elektrycznych. Z w/w wymagań wynika konieczność stosowania odpowiednich norm, przepisów i rozwiązań projektowych:

- należy zaprojektować osobne przewody neutralne N i ochronne PE,
- stosować przewody miedziane w izolacji na napięcie nie mniejsze niż 0,45/0,75kV
- przewody winny być miedziane, prowadzone w rurkach ochronnych lub korytach kablowych,
- w obwodach odbiorczych należy zaprojektować wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe, różnicowo prądowe lub inne w zależności od potrzeb i wymagań,
- obwody odbiorcze powinny być zabezpieczone przed przepięciami odpowiednimi zabezpieczeniami w zależności od obwodu, jego znaczenia i zasilanych odbiorników.
- należy wykonać połączenia wyrównawcze, główne oraz miejscowe, łączące przewody ochronne z uziomami i konstrukcjami stalowymi,
- wszystkie złącza należy zaprojektować w miejscach dostępnych dla kontroli i obsługi,
- należy zaprojektować instalacje systemu bezpieczeństwa pożarowego spełniającego wymagania i normy.
- w celu poprawy skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej, należy wykorzystać dostępne uziomy naturalne,
- urządzenia i instalacje elektryczne jak również inne instalacje wewnątrz i na dachu Zabudowy Kontenerowej, należy rozmieścić tak, aby wzajemnie nie oddziaływały niekorzystnie na siebie wewnętrzne instalacje zasilające i odbiorcze.



Prowadzenie przewodów silnoprądowych, słaboprądowych i sygnałowych należy prowadzić osobno, zgodnie z normami N – SEP 001, N – SEP 002 w celu zachowania kompatybilności elektromagnetycznej. Przekroje żył winny spełniać wymagania dla szczytowego obciążenia prądowego. Instalacje elektryczne odbiorcze winny być podzielone na obwody, w celu zapewnienia niezawodnej pracy odbiorników energii elektrycznej, ograniczenia skutków ew. awarii i ułatwienia bezpiecznego sprawdzania i konserwacji instalacji.

#### 5.4.12 Układ rozruchu i regulacji prędkości obrotowej napędów

Napędy, które ze względu na proces technologiczny wymagać będą regulacji prędkości obrotowej oraz te, których rozruch bezpośredni nie będzie dopuszczalny wyposażone zostaną w odpowiednio dobrane przetwornice częstotliwości (falowniki). Preferowane są rozwiązania energooszczędne, które powinna cechować wysoka sprawność i dynamika dostosowana do wymagań technologicznych.

##### Zastosowanie i dobór

Przemiennik częstotliwości musi być tak dobrany, aby spełnił założenia technologiczne dla napędu regulowanego, w tym najczęściej typu wentylatorowego lub pompowego, w zakresie wymaganego sposobu sterowania (np. sterowanie momentem bez zewnętrznego enkodera), zakresu regulacji oraz wymaganej dynamiki zmian obciążenia. Doboru należy dokonać w oparciu o charakterystyki napędowe danego wentylatora lub pompy wraz z silnikiem elektrycznym oraz wymagania stawiane przez układ automatycznej regulacji danego węzła technologicznego, w którym przemiennik ma być zamontowany.

Komplet okablowania od transformatora poprzez przemiennik do silnika ma być w pełni ekranowany, spełniający wymagania EMC (wymagane certyfikaty kabli z niezależnych jednostek certyfikujących), a przedziały silnoprądowe będą odizolowane od przedziałów sterowania. Jeśli brak konieczności stosowania ekranowanych przewodów pomiędzy falownikiem, a odbiornikiem jest zapisany wprost w DTR falownika lub przyjęte rozwiązanie np. zastosowanie dodatkowych filtrów ten wymóg znosi to nie ma konieczności stosowania przewodów ekranowanych. W innym przypadku jest konieczność zastosowania przewodów ekranowanych.

##### Wykonanie i wyposażenie

1. Jeśli przemiennik częstotliwości ma być montowany w rozdzielnicy to jego wykonanie powinno to umożliwiać i posiadać obudowę o stopniu ochrony co najmniej IP2x.
2. Jeśli przemiennik częstotliwości ma być montowany w pomieszczeniach lub na urządzeniach innych niż pompy, to powinien być naścienny lub wolnostojący o stopniu ochrony dostosowanym do najgorszych warunków jakie mogą w nim wystąpić, lecz nie mniejszym niż IP 44.
3. W przypadku dużych odległości pomiędzy przemiennikiem, a silnikiem lub w przypadku zagrożenia oddziaływania harmonicznych na silnik wymaga się, aby przemiennik posiadał filtr na wyjściu  $du/dt$ . Konieczność zastosowania filtru określa projektant po konsultacji z Zamawiającym.
4. Przemienniki częstotliwości powinny być wyposażone w moduły komunikacyjne pozwalające na włączenie ich do wewnętrznej sieci komunikacji układu automatyki Obiektu oraz Ciepłowni.

Moduł komunikacyjny musi posiadać możliwość monitorowania poprawności działania w protokole SNMP a do systemu SCADA udostępnić dane po MODBUS TCP/IP.

5. Przekształtniki częstotliwości muszą spełniać wymagania EMC pod względem odporności na zakłócenia oraz emisji zakłóceń (norma EN61800-3, środowisko 2, klasa C3).
6. Przekształtnik ma być wyposażony w wewnętrzny układ chłodzenia powietrznego przystosowany do pracy w temperaturze otoczenia od +5°C do +40°C, wilgotność 95%.
7. Uzgodnione na etapie przygotowania Projektu Wykonawczego z Zamawiającym, parametry pracy, stany pracy, komunikaty o wystąpieniu awarii, zakłóceń w pracy urządzenia itp. powinny być przesyłane do systemu nadrzędnego SCADA
8. Przekształtnik częstotliwości wyposażony będzie w elektroniczne zabezpieczenia obwodów wewnętrznych i zewnętrznych napędzanego silnika, takie jak: przeciążeniowe, nadprądowe, przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury, prędkościowe, przed zanikiem lub obniżeniem napięcia zasilania, przed nadmiernym wzrostem napięcia zasilania, przed zwarciami międzyfazowym na wyjściu, przed nadmierną temperaturą radiatorów, przed zwarciami w obwodach głównych falownika, przed zwarciami doziemnym, przed uszkodzeniem wentylatora chłodzenia, przepięciowe, asymetrię zasilania, zbyt długim rozruchem, zablokowaniem wirnika silnika, itp. Zadziałanie zabezpieczeń powinno być sygnalizowane na panelu operatorskim przekształtnika.
9. Przekształtnik częstotliwości wyposażony będzie w układ automatycznej wewnętrznej diagnostyki oraz panel graficzny w języku polskim służący do konfiguracji i wizualizacji stanu pracy przekształtnika, sygnalizacji występujących awarii. Wielkość panelu powinna umożliwić jednoczesny odczyt kilku wartości pomiarowych. Panel powinien mieć możliwość montażu na drzwiach rozdzielnic.
10. Przekształtnik wyposażony będzie w nieulotny rejestrator zdarzeń i zakłóceń (awarii) ze znacznikiem czasu rzeczywistego.
11. Przekształtnik będzie wyposażony w nieulotną pamięć nastaw oraz będzie posiadał funkcję nastaw fabrycznych.
12. Przekształtnik częstotliwości powinien mieć możliwość parametryzowania poprzez oprogramowanie z poziomu komputera PC, za pośrednictwem złącza serwisowego.
13. Przekształtnik częstotliwości będzie posiadał zegar czasu rzeczywistego z podtrzymaniem baterijnym. Jeżeli moduł komunikacyjny pozwala na synchronizację czasu za pośrednictwem NTP zastosować to rozwiązanie
14. Należy stosować falowniki, które występują w danej wersji produktowej od 0,55kW do 315 kW, innymi słowy dla mocy małych musi być stosowany taki sam typ falownika, jak byłby zastosowany dla mocy dużej.
15. Nie dopuszcza się stosowania urządzeń zintegrowanych np. pompa z falownikiem.
16. Wskazane jest stosowanie rozwiązań tożsamyh z istniejącymi.

#### 5.4.13 Ochrona przeciwpożarowa i przeciwprzepięciowa

Zainstalowane urządzenia elektryczne będą zasilane napięciem 3 x 400V 50Hz oraz napięciem 230 V, 50Hz w układzie TN-S. Rozdzielnia musi być umieszczona w zamykanej szafie. Należy zastosować ochronniki klasy B+C, stanowiące I i II stopień ochrony przeciwprzepięciowej.

Jako ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem pośrednim, należy zastosować podłączenie części przewodzących nie będących pod napięciem z przewodem ochronnym PE i szybkie wyłączanie zasilania za pomocą urządzeń ochronnych nadprądowych oraz różnicowo-prądowych. Ochronę przed przepięciami wykonać w oparciu o normę PN-HD 60364-4-43:2012 bądź normą, która weszła w jej miejsce. W celu ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym - zastosować ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) w postaci izolacji podstawowej lub obudów (osłon) oraz ochronę przy uszkodzeniu (przed dotykiem pośrednim).

Ochronę podstawową dla projektowanej rozdzielniczy nn 0,4kV zapewnia jej producent, poprzez zastosowanie:

- a) przed udzieleniem się napięcia elementom konstrukcyjnym nie należącym do obwodu elektrycznego: izolatorów wsporczych i odstępów izolacyjnych,
- b) przed niezamierzonym dotykiem części będących pod napięciem i oddziaływaniem łuku elektrycznego - osłon wykonanych z blachy stalowej w bezpiecznej odległości od elementów będących pod napięciem,
- c) jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową zastosować uziemienie ochronne.

**UWAGA: Pomieszczenie rozdzielni SN/nn Wykonawca wyposaży w niezbędny izolacyjny i ochronny sprzęt BHP (przykładowy wykaz poniżej):.**

1. Akustyczno-optyczny wskaźnik napięcia 12-36kV 1 szt.
2. Uniwersalny drążek izolacyjny 20kV 1szt.
3. Rękawice dielektryczne 20kV | 2kpl.
4. Półbuty elektroizolacyjne 20kV 2kpl.
5. Chodnik elektroizolacyjny wg potrzeb.
6. Akustyczno-optyczny wskaźnik napięcia 200 – 1000V 1szt.
7. Uchwyt do bezpieczników BM z rękawem ochronnym 1szt.
8. Tabliczki informacyjne – różne oznaczenia 1kpl.
9. Instrukcja BHP ogólna 1szt.
10. Instrukcja pierwszej pomocy 1szt.
11. Instrukcja przeciwpożarowa ogólna 1szt.
12. Instrukcja postępowania na wypadek pożaru 1szt.
13. Instrukcja ratowania osób porażonych prądem 1szt.
14. Apteczka z wyposażeniem 1szt.
15. Gaśnica (do 123KV) 1szt.
16. Koc gaśniczy 1szt.
17. Okulary ochronne 2szt.
18. Szafa na sprzęt BHP 1szt.

## 5.4.14 Pozostałe instalacje

### 5.4.14.1 Przewody i kable elektroenergetyczne

W obiekcie należy zastosować kable nierozkorzeniające płomienia zgodnie z Europejską Dyrektywą CPR, a dokładnie z „Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 roku ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzenia do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG” która klasyfikuje wyroby budowlane, a także precyzuje przepisy dotyczące metod ich testowania. Wymagania minimalne dla kabli i przewodów instalowanych na stałe w budynkach powinny spełniać wymagania ze względu na klasę reakcji na ogień określone w oparciu o normę NSEP-E007:2017-09, a ujmujący zakres normy PN-EN 13502-6. Obwody elektroenergetyczne oraz kontrolne/słaboprądowe winny być zrealizowane w trasach kablowych oddzielnych w zależności od poziomów napięcia (SN/nN/ prądy słabe), w kanałach kablowych, drabinkach i korytach kablowych stalowych, korytkach kablowych tworzywowych. Należy zabezpieczyć punkty mocowania i miejsca zmiany kierunku narażone na drgania, w których mogą wystąpić uszkodzenia materiałów izolacyjnych. Wszystkie kable należy wyposażyć w opaski opisowe zgodnie z albumem kabli. Przepusty kablowe (przejścia przez przegrody poziome i pionowe) należy uszczelnić materiałem/ wyrobem niepalnym i pęczniejącym, gwarantującym zachowanie klasy odporności ogniowej danej przegrody. Nie dopuszcza się stosowania wyrobów typu pianka poliuretanowa itp. Kable i trasy kablowe narażone na zagrożenia (na przykład przechodzące w pobliżu źródła ciepła) należy zabezpieczyć systemowymi przegrodami ogniowymi (gipsowo-kartonowymi) albo powlec odpowiednim wyrobem ognioodpornym. Części narażone na uderzenia albo na transport elementów mogących spowodować uszkodzenia powinny zostać wyposażone w zabezpieczenia odpowiednie dla danego ryzyka.

### 5.4.14.2 Instalacja gniazd 400V 50 Hz i 230V 50 Hz

W pomieszczeniach zabudować podwójne gniazda wtyczkowe 230 V min IP 44 zasilania ogólnego oraz dodatkowo w pom. rozdzielnic nN. Instalację gniazd wykonać przewodem typu YDY o przekroju zależnym od przewidywanego obciążenia jednak nie mniejszym niż 3x2,5mm<sup>2</sup>, a podejście przewodów wykonać w rurkach ochronnych typu RL. Obwody gniazd zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi 30 mA oraz wyłącznikami nadprądowymi lub zabezpieczeniami łącznie wymienione funkcje. Na zewnątrz Obiektu, pomiędzy stacją transformatorową, a agregatem kogeneracyjnym zabudować jeden zestaw gniazd min IP 54 wyposażony w gniazdo 3 fazowe 32 A, gniazdo 3 fazowe 16A oraz dwa gniazda 1 fazowe 16 A. Gniazda zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowymi o charakterystyce B oraz wspólnym wyłącznikiem różnicowoprądowym 30 mA. Zasilanie zestawów wykonać przewodem typu YKY o przekroju odpowiednim do obciążenia.

## 5.4.15 Instalacja oświetlenia

### 5.4.15.1 Oświetlenie zewnętrzne

Teren wokół projektowanego Obiektu należy oświetlić przy pomocy opraw oświetleniowych ze źródłami LED o barwie światła 4000K. Poziom luminacji powinien być zgodny z normami. Doboru opraw i ich rozmieszczenia należy dokonać w programie obliczeniowym np. Dialux w celu spełnienia wymagań normy: PN-EN 12464-2:2014-05 - "Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz". Do obliczeń i Projektu Wykonawczego należy przyjąć współczynnik utrzymania nie wyższy niż 0,7. Przy projektowaniu oświetlenia zewnętrznego przewidzieć sekcyjne włączanie oświetlenia tj. obwody oświetleniowe zaprojektować i wykonać w taki sposób, by można było włączyć wybraną sekcję lub wszystkie źródła oświetlenia naraz.

Do uruchamiania oświetlenia należy zastosować przełącznik zmierzchowy oraz łącznik krzywkowy umożliwiający wybór trybu pracy:

- a) wyłączone
- b) załączone
- c) sterowanie automatyczne z przełącznika zmierzchowego. Zasilenie oświetlenia projektowanych obiektów oraz dróg i placów należy wykonać z potrzeb własnych rozdzielnic w stacji transformatorowej.

Obwody oświetleniowe powinny być rozdzielone na:

- a) Oświetlenie terenu
- b) Oświetlenie Zabudowy Kontenerowej
- c) Oświetlenie budynku Stacji SN

Sieć oświetlenia wykonać przewodem o przekroju wynikającym z obliczeń. W ziemi kable należy układać w rurach ochronnych HDPE. Na estakadach kable należy układać w ocynkowanych skręcanych korytkach kablowych. W przypadku zastosowań zewnętrznych powinien być stosowany system zewnętrzny ciężki cynkowany ogniowo. Przewody instalacji oświetleniowej nie powinny być widoczne z zewnątrz. Wszystkie kable zostaną ułożone zgodnie z normą N SEP E 004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe projektowanie i budowa. Głębokość ułożenia kabli do 1kV w ziemi pod chodnikami, trawnikami itp. wynosi 0,7 m natomiast pod jezdniami minimum 1,0 m. Dla kabli 1kV jako przykrycie informujące o miejscu ich ułożenia zastosowano folię koloru niebieskiego. W tym celu należy kable przysypać około 15 cm warstwą gruntu rodzimego. Zabezpieczenie projektowanych kabli przy przejściu pod drogami wewnętrznymi należy wykonać rurami ochronnymi HDPE. Kable w wykopie należy prowadzić linią falistą celem skompensowania naprężeń powstałych w wyniku osiadania ziemi.

Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary natężenia oświetlenia, rezystancji izolacji kabli oświetleniowych, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i wartości rezystancji uziemienia. Obliczenia skuteczności ochrony porażeniowej należy wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2009 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym”.

#### 5.4.15.2 Oświetlenie wewnętrzne

Oświetlenie podstawowe pomieszczeń zrealizować z zastosowaniem lamp typu LED, zapewniających natężenie oświetlenia zgodne z normą PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach. Oprawy oświetleniowe LED rozumiane są jako funkcjonalny komplet: m.in. ze źródłami światła LED, soczewkami, zasilaczem i obudową i jako całość posiadają atesty, dopuszczenia i certyfikaty. Oprawy oświetleniowe muszą posiadać deklaracje WE zgodności z zasadniczymi wymaganiami zawartymi w dyrektywach ich dotyczących i znak CE (Conformité Européenne) potwierdzający te zgodności. Wymagane, minimalne parametry kolorymetryczne to temperatura barwowa 4000 K oraz wskaźnik oddawania barw CRI,  $R_a \geq 80$ . Całość oprawy, tj. obudowa z kloszem, powinny posiadać stopień: szczelności IP min 65 i odporności mechanicznej IK min 07. Wymagana jest możliwość wymiany serwisowej komponentów oprawy- tj. moduły źródła światła LED, zasilacza.

System oświetlenia gwarantować będzie swobodne i bezpieczne poruszanie się obsługi po całym obiekcie. Przy projektowaniu oświetlenia wewnętrznego przewidzieć sekcyjne włączanie oświetlenia tj. obwody oświetleniowe zaprojektować i wykonać w taki sposób, by można było włączyć wybraną sekcję lub wszystkie źródła oświetlenia naraz. Przy drzwiach wejściowych do pomieszczeń zainstalować łączniki oświetleniowe. Instalację oświetlenia wykonać przewodem typu YDY. Przekroje przewodów należy dobrać na etapie projektu wykonawczego. Obwody oświetlenia wewnętrznego powinny być przypisane do pomieszczeń, które oświetlają.

#### 5.4.15.3 Oświetlenie awaryjne

Oświetlenie awaryjne wykonać z zastosowaniem opraw LED, wyposażone w moduł zasilania awaryjnego z układem autotestu, monitoringu opraw i możliwością testowania i archiwizacją wyników testu w centralce. Oprawy rozmieścić tak, aby zapewnić co najmniej minimalne natężenie oświetlenia 1 lx. Do oznaczenia kierunku ewakuacji nad wyjściami oraz w ciągach komunikacyjnych zabudować oprawy ewakuacyjne z piktogramami. Na zewnątrz budynków nad drzwiami (wyjścia ewakuacyjnego) zabudować oprawy awaryjne, wyposażone w moduł zasilania awaryjnego i układ autotestu przystosowane do pracy zewnętrznej. Wewnątrz pomieszczeń zastosować oprawy pracujące „na ciemno” — świecą po zaniku napięcia zasilającego, na zewnątrz oprawy pracujące „na jasno” — cały czas poprzez czujnik zmierzchu. Wymagany czas pracy opraw po zaniku napięcia wynosi 2 godziny. Do zastosowania wymagane są oprawy posiadające certyfikat CNBOP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewn. i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r.. Instalację oświetlenia wykonać przewodem typu YDY w przypadku opraw awaryjnych wyposażać we własne źródło zasilania rezerwowego. Instalację oświetlenia awaryjnego należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838: 2013-11 „Zastosowanie oświetlenia - Oświetlenie awaryjne” oraz wymaganiami wewnętrznymi BHP i PPOŻ.

Klosz, dyfuzor wykonane ze szkła hartowanego lub tworzywa sztucznego. Oprawy oświetlenia powinny spełniać wymagania normy 60598-2-22:2015 „Oprawy oświetleniowe. Część 2- 22: Wymagania szczegółowe.

#### 5.4.16 Instalacja odgromowa i uziemiająca

Wykonawca zaprojektuje i wykona instalację odgromową i uziemień dla budynków i budowli będących w jego zakresie zgodnie z normą PN-EN 62305: 2011. Jako zewnętrzne urządzenie piorunochronne zastosowane będą stalowe konstrukcje budynków lub dodatkowe zwody poziome lub pionowe. Dookoła budynków ułożony będzie uziom otokowy (utworzenie wokół budynku strefy ekwipotencjalnej w celu wyeliminowania napięcia dotykowego) wykonany z przewodów miedzianych lub bednarki stalowej ocynkowanej ogniowo 40x5mm (wyprowadzoną poza obrysy fundamentów do wewnątrz i na zewnątrz budynku), który połączony zostanie poprzez złącza probiercze zlokalizowane w narożach budynku z przewodami odprowadzającymi (zbrojenie słupów nośnych). W budynku zlokalizować główną szynę uziemiającą. Każde urządzenie wyposażone fabrycznie w zacisk uziemiający, zostanie połączone z siecią połączeń wyrównawczych.

Instalację uziemień i przewodów ochronnych wykonana zostanie zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne.

Szynę połączeń wyrównawczych oraz przewody tras uziemiających i ekwipotencjalnych wewnątrz budynków objętych inwestycją, należy prowadzić tak, aby było możliwe podłączenie do nich wszystkich dostępnych części metalowych i należy je zaprojektować i połączyć galwanicznie z metalowymi elementami tych konstrukcji. Do szyny uziemiającej należy przyłączyć wszystkie wskazane przez projektanta urządzenia i instalacje, a w szczególności:

- a. szyny ochronne i obudowy rozdzielnic,
- b. obudowy generatorów,
- c. obudowy/korpusy silników i napędów,
- d. obudowy falowników i UPS,
- e. korpusy zespołów pompowych i pomp,
- f. metalowe rury ochronne oraz inne metalowe obudowy i rurociągi.

**Wykonawca wykona sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach i urządzeniach do 1 kV i powyżej 1 kV, a wyniki przekaże Zamawiającemu w formie protokołów z badań nie później niż na 7 dni od dnia planowanego rozpoczęcia Ruchu Próbnego. Brak przekazania wymienionych dokumentów stanowi podstawę do wstrzymania rozpoczęcia Ruchu Próbnego, aż do momentu uzupełnienia brakujących protokołów.**

#### 5.4.17 Obwody bezpieczeństwa – awaryjne wyłączanie

Instalację elektryczną obiektu należy wyposażyć w obwody awaryjnego wyłączenia urządzeń. W obwody wyłączenia awaryjnego należy włączyć grzybkowe przyciski bezpieczeństwa, przewidziane do zabudowy w następujących miejscach:

Dla Jednostki Wytwórczej:

- na elewacji szafy sterowniczej Jednostki Kogeneracji,
- w pobliżu wejścia do przedziału maszynowego w Zabudowie Kontenerowej dla Jednostki Wytwórczej.

Dla Źródła Szczytowego:

- na elewacji szafy sterowniczej Źródła Szczytowego,
- w pobliżu wejścia do przedziału maszynowego Źródła Szczytowego.

Zainicjowanie jednego z przycisków bezpieczeństwa powinno spowodować bezpieczne wyłączenie Jednostki Wytwórczej, urządzeń i instalacji współpracujących, a także jeśli jest to wymagane otwarcie wyłącznika w przynależnym polu rozdzielnic nn i/lub SN, do którego będzie przyłączona Jednostka Wytwórcza.

Przy wejściu do budynku stacji transformatorowej, zrealizować zabudowę przycisku/przycisków z opisem „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu”. Należy przewidzieć włączenie przycisku w obwody wyłączenia wyłączników w polach zasilających rozdzielnic głównej SN. Zainicjowanie przycisku powinno realizować:

- wyłączenie Jednostki Wytwórczej oraz zasilaczy UPS,
- wyłączenie urządzeń i instalacji współpracujących,
- pozbawienie napięcia rozdzielnic SN-15kV i nn- 0,4kV w stacji transformatorowej i urządzeń oraz instalacji z niej zasilanych,
- zamknięcie głównego zaworu gazu.

#### 5.4.18 Instalacje teletechniczne

- a) W celu doprowadzenia dostępu do sieci lokalnej należy wykonać instalację teletechniczną (światłowodową i/lub skrętka sieciowa LAN - FTP kategorii 6) łączącą szafy teletechniczne w budynku Ciepłowni oraz Obiektu.
- b) Wykonawca musi zapewnić połączenia teletechniczne z wykorzystaniem odpowiedniej technologii kabli internetowych lub światłowodów pomiędzy wszystkimi urządzeniami i instalacjami realizowanymi w ramach Zadania Inwestycyjnego, a w szczególności pomiędzy Zabudową Kontenerową z Jednostką Wytwórczą, redukcyjną stacją gazową i gazomierzem na granicy rozliczeniowej pomiędzy Zamawiającym, a PSG, abonencką stacją transformatorową, rozdzielnią SN/nn, kontenerem ze Źródłem Szczytowym oraz Ciepłownią.
- c) W obszarze Obiektu, np. w stacji transformatorowej lub w pobliżu urządzeń instalowanych, Wykonawca zainstaluje switch minimum 24 porty, ale zawsze z 8 portami rezerwy. Switch ten zostanie włączony do wewnętrznej wydzielonej sieci technologicznej za pomocą światłowodu,



którego drugi koniec należy podłączyć do istniejącego switcha sieci Zamawiającego. Należy przewidzieć odpowiednie switchy lub mediakonwertery. Zarówno w dostarczanych switchach jak i istniejącym musi pozostać minimum 8 portów rezerwy.

- d) Wykonawca wprowadzi do kanalizacji kabel światłowodowy z co najmniej 10 włóknami jednomodowymi.
- e) Wszystkie włókna światłowodowe mają mieć zakończenia typu LC w patchpanelu w szafie RACK IT.
- f) Switch na potrzeby nowego budynku zostanie skonfigurowany i zainstalowany przez Wykonawcę.
- g) Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia modułów światłowodowych kompatybilnych z przełącznikami zastosowanymi na obiekcie.
- h) Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia patchcordów światłowodowych niezbędnych do połączenia patchpanela z modułami światłowodowymi.
- i) Szafa telekomunikacyjna musi być wyposażona w UPSa w standardzie RACK 1U o parametrach: 2000VA z nowoczesnym wyświetlaczem LCD wyposażonym w funkcję pomiaru energii, 2 grupy gniazd 2 x IEC C13 (10A) zdalnie sterowanych, z automatycznym testem baterii, 1 slot na karty komunikacyjne Network-MS, ModBus-MS, Relay-MS, sinusoidalny przebieg na wyjściu, przełączalne grupy gniazd wyjściowych, 1 x USB (Type B) RS-232 (COM), Porty zasilania wy. 6 x IEC-C13, zabezpieczenia / filtry: nadmierne rozładowanie, architektura UPS-a: line-interactive, poziom hałasu: < 40 dBA. Szafa powinna być wyposażona w ModBus TCP/IP
- j) UPS ma zapewnić poprawność działania urządzeń telekomunikacyjnych w przypadku zaniku napięcia.
- k) UPS ma posiadać możliwość monitoringu jego stanu pracy poprzez sieć komputerową (port Ethernet), protokołem SNMP za pomocą dodatkowo zainstalowanej karty monitorującej (Network Card) a do systemu SCADA za pomocą protokołu MODBUS TCP/IP.
- l) W Obiekcie zaprojektować i wykonać instalacje teletechniczne umożliwiające pełnienie zdalnego nadzoru nad prowadzonymi procesami technologicznymi.
- m) Instalacja sieciowa ma być oddalona od okablowania prądowego, silników, falowników oraz urządzeń elektrycznych o co najmniej 50 cm.
- n) Wszystkie gniazda (punkty) końcowe LAN ekranowane.
- o) Wszystkie punkty/gniazda LAN, CCTV mają zbiegać się w szafie IT RACK (wiszącej)
- p) Wykonawca zintegruje systemy CCTV, SSP, SSWiN oraz KD w jedną całość w stacją dostępową zainstalowaną w pomieszczeniu rozdzielnic nN oraz punktem obserwacyjnym zlokalizowanym w jednym z pomieszczeń Ciepłowni. Zamawiający oczekuje, że wymienione systemy będą znajdowały się w jednym pomieszczeniu i w jednej szafie (kasecie). Dane z systemów będą przesyłane do stanowiska dyspozytorskiego i prezentowane na jednym monitorze. Na jednym oknie synoptycznym np. z naniesionymi pomieszczeniami będą prezentowane stany czujników z poszczególnych systemów, na drugim będą prezentowane alarmy. Sygnał z systemu zdalnego dostępu będzie powiązany

z krótkotrwałym obrazem z przypisanej do strefy kamery. Podobnie z czujnikiem systemu SSP itp. Zamawiającemu chodzi o to, aby w łatwy sposób zarządzać informacjami pochodzącymi z tak wielu systemów.

#### 5.4.19 Instalacja telewizji przemysłowej - CCTV

Obiekt będzie objęty systemem telewizji przemysłowej CCTV wykonany w cyfrowej technologii rejestracji obrazu w standardzie IP.

Punkt obserwacji należy przewidzieć w wydzielonym pomieszczeniu Ciepłowni, w którym należy umieścić stanowisko do wizualizacji obrazu wyposażone w oprogramowanie klienckie wizualizacji i integracji systemów SSP, SSWiN, CCTV, sprzęt komputerowy i monitory itp. Dla ułatwienia system należy skonfigurować na przedstawienie obrazów, na których jest ruch.

Kamery wewnętrzne należy zainstalować:

- a) co najmniej trzy kamery w każdym z Zabudowie Kontenerowej (dwie w przedziale maszynowym, jedna w przedziale elektrycznym),
- b) co najmniej jedna kamera w każdym pomieszczeniu stacji transformatorowej,
- c) co najmniej dwie kamery w kontenerze Źródła Szczytowego,

System CCTV zintegrować z istniejącym w Ciepłowni istniejącym systemem CCTV.

Rejestrator wyposażyć w układ komunikacji zdalnej, pozwalający na podgląd obiektu z dowolnego miejsca za pomocą sieci komputerowej Ethernet.

Rejestrator powinien być zabezpieczony przez zniszczeniem i kradzieżą.

#### 5.4.20 Instalacja detekcji i sygnalizacji pożaru SSP

Obiekt należy wyposażyć w system detekcji i sygnalizacji pożaru SSP. Ochroną winny być objęte wszystkie pomieszczenia z wyjątkiem pomieszczeń komór transformatorowych. Wszystkie pomieszczenia powinny być wyposażone w czujki pożarowe oraz ręczne ostrzegacze pożarowe (z wyjątkiem komory transformatorowej). Jako podstawowe należy zastosować czujki dymu reagujące na wzrost temperatury i pojawienie się dymu. Czujki te powinny wykrywać pożary od TF1 do TF6 oraz TF8. Wszystkie użyte urządzenia powinny być wyposażone w izolatory zwarć na wejściu i wyjściu.

System SSP powinien składać się:

- a) Centrałki - 1 szt.
- b) adresowalnych, optycznych i wielosensorowych czujkach dymu i ciepła, - wg potrzeb.
- c) czujników płomienia w pomieszczeniach zespołu kogeneracyjnego min 2 szt.
- d) adresowalnych ręcznych ostrzegaczy pożarowych, min 4 szt.
- e) adresowalnych modułów wejść/ wyjść,
- f) wskaźników zadziałania,
- g) sygnalizatorów akustyczna- optycznych.
- h) Układu zasilania rezerwowego,

- i) innych niezbędnych elementów.

Wszystkie urządzenia powinny mieć stosowne certyfikaty i świadectwa dopuszczenia (dla urządzeń, które tego wymagają) pozwalające na ich stosowanie w ochronie przeciwpożarowej.

System SSP powinien realizować następujące funkcje:

- a) sygnalizację akustyczną stanów centrali,
- b) sygnalizację optyczną stanów centrali,
- c) uruchomienie sygnalizacji pożarowej w obiekcie,
- d) wyjścia sterujące do systemu automatyki.

Centrala powinna być mikroprocesorowa przystosowana do współpracy z adresowalnymi elementami liniowymi.

Centrala powinna posiadać następujące cechy funkcjonalne:

- a) pracować w systemie adresowym,
- b) mieć wbudowaną pamięć zdarzeń i alarmów,
- c) mieć wbudowaną drukarkę,
- d) mieć możliwość blokowania alarmów pożarowych,
- e) współpracować z elementami systemu w konfiguracji liniowej z odgałęzieniami bocznymi dla czujek konwencjonalnych,
- f) możliwość pracy w sieci central,
- g) umożliwić wykonywanie testów lub blokowanie elementów,
- h) możliwość testowania elementów składowych i raportowania,
- i) posiadać czytelny wyświetlacz LCD umożliwiający uzyskanie pełnej informacji o stanie pracy systemu, alarmach itp.
- j) możliwość współpracy z komputerem zewnętrznym
- k) posiadać porty szeregowo,
- l) możliwość komunikacji lub wysyłania komunikatów do systemu automatyki Obiektu,
- m) min. 4 poziomy dostęp,

Ponieważ nie przewiduje się stałej obsługi na terenie obiektu systemu SSP należy zasilić z wydzielonego obwodu elektrycznego sprzed głównego wyłącznika przeciwpożarowego. Na wypadek awarii zasilania głównego należy przewidzieć zasilanie rezerwowe w postaci akumulatorów. Pojemność akumulatorów powinna umożliwić zasilanie systemu SSP w określonym przepisami czasie, uwzględniając w tym alarmowania.

Linie dozoru prowadzić kablami ekranowanymi odpowiedniego typu np. HTKSekw1x2x08 CPR B2a. Linie sygnalizatorów wykonać odpowiednim kablem no. HDGs 3x1,5 E 90 do stosowania w systemach przeciwpożarowych. Do systemu automatyki, sygnały alarmu I i II stopnia w strefach oraz awaria – wprowadzić z modułów wejścia/wyjścia kablem odpowiedniego typu, np.: HTKSH 4x2x0,5 CPR B2ca.

System SSP jako całość powinien charakteryzować się czułością i niezawodnością.

System powinien być dostarczony jako całość z niezbędnymi elementami dodatkowymi.

#### 5.4.21 Instalacja systemu sygnalizacji włamania i napadu - SSWiN

System sygnalizacji włamania i napadu zintegrować z istniejącym na Ciepłowni systemem SSWiN.

#### 5.4.22 Instalacja kontroli dostępu - KD

Każde drzwi wejściowe do Zabudowy Kontenerowej Jednostki Wytwórczej oraz Źródła Szczytowego oraz budynku trafostacji, powinny być wyposażone w system kontroli dostępu zintegrowany z systemem funkcjonującym aktualnie u Zamawiającego. Otwarcie drzwi z wykorzystaniem karty dostępu powinno być rejestrowane w systemie. W przypadku nieuprawnionego dostępu powinien zadziałać system SSWiN. Uprawnienia będą przydzielane indywidualnie i zapisywane na kartach magnetycznych. System powinien rejestrować każde wejście, jego czas z identyfikacją wchodzącego. System kontroli dostępu powinien współpracować z SSWiN. O nieuprawnionych wejściach system powinien zawiadamiać Zamawiającego. Szczegóły rozwiązania z zakresu instalacji kontroli dostępu Wykonawca zatwierdzi z Zamawiającym na etapie przygotowania Projektu Wykonawczego.

### 5.5 Instalacja gazowa

#### 5.5.1 Wewnętrzna instalacja gazowa

Wewnętrzna instalacja gazowa powinna być tak zaprojektowana i wykonana tak, aby dostarczyć wymagany strumień paliwa gazowego pokrywający zapotrzebowanie Agregatu Kogeneracyjnego nawet przy minimalnej dopuszczalnej wartości opałowej tego paliwa. Instalacja wewnętrzna gazu będzie biegła od stacji pomiarowej do Jednostki Kogeneracji oraz Źródła Szczytowego. Przyłącze gazowe oraz stację pomiarową wykona PSG zgodnie z wydanymi warunkami stanowiącymi załącznik nr 3 do PFU. Parametry paliwa gazowego oraz podział zadań określają Warunki przyłączenia (gaz) oraz Umowa przyłączeniowa do sieci gazowej.

Instalacja wewnętrzna gazu będzie włączała się w zespół zaporowo - upustowy, następnie będzie biegła do Zabudowy Kontenerowej oraz Źródła Szczytowego czyli do każdego z odbiorników pobierających paliwo gazowe. Dodatkowo powinna być zabezpieczona i zabezpieczać znajdujące się w niej urządzenie przed dostępem osób postronnych i warunkami atmosferycznymi np. poprzez zabezpieczenie rurociągu przed zamarzaniem gazu. W szafie gazowej będzie zachodził rozdział, przygotowanie odpowiednich parametrów oraz pomiar paliwa gazowego na poszczególne odbiorniki. Układ zasilania gazem Jednostki Wytwórczej oraz Kotła Gazowego będzie wyposażony w szczególności w:

- a) układy zabezpieczeń,
- b) filtr gazu z odwodnieniem (jeżeli wymagane),
- c) awaryjny upust gazu z przerywaczem płomienia,
- d) aktywny system bezpieczeństwa (jeden dla całej instalacji gazowej)

- e) zabezpieczenia ciśnieniowe — reakcja przy zbyt niskim lub zbyt wysokim ciśnieniu gazu w ścieżce gazowej. **UWAGA – Zamawiający dopuszcza realizację instalacji gazowej bez reduktora ciśnienia, jeśli ciśnienia występujące na przyłączy średniego ciśnienia po stronie PSG są adekwatne do wymagań ciśnienia zasilania Jednostki Wytwórczej oraz Źródła Szczytowego.**
- f) zawory odcinające ręczne
- g) reduktor,
- h) filtr,
- i) gazomierz z pomiarem po stronie średniego ciśnienia,
- j) korektor objętości wraz z przelicznikiem,
- k) urządzenia kontrolno - pomiarowe wraz z połączeniami,
- l) system podgrzewania ścieżki gazowej chroniącej instalację gazową przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi (zamarznięcie gazu w instalacji).

Część podziemna powinna być wykonana z rur układanych w sposób i na głębokości pozwalającej na transport najcięższych urządzeń, maszyn i pojazdów na terenie budowy bez wpływu na projektowaną instalację gazową. Za ostatnim zaworem zespołu zaworowo – upustowego i na podejściu do szafy gazowej zastosować systemowe przejście PE/Stal. W przypadku zmiany trasy należy stosować typowe kształtki zgrzewane doczołowo. Łączenie rur z PE i kształtek należy wykonać metodą zgrzewania doczołowego przy zachowaniu parametrów zgrzewania określonych przez producenta armatury, oraz przez wykonawcę w karcie technologicznej zgrzewania. Zgrzewanie wykonać przez wyszkolony personel posiadający odpowiednie uprawnienia, na zgrzewarkach posiadających ważne świadectwo kalibracji, spełniających wymagania opisane w normie DVS2208 oraz na odpowiednio przygotowanym stanowisku.

Część nadziemna instalacji wewnętrznej gazu zostanie rozprowadzona rurami stalowymi bezszwowymi zabezpieczonymi przed korozją. Pojemność instalacji powinna zapewnić niezawodny rozruch wszystkich odbiorników gazu. Dobrane urządzenia powinny gwarantować utrzymywanie ciśnienia oraz ilości gazu wymagane przez producenta Agregatu kogeneracyjnego oraz Kotła Gazowego.

Rury upustowe (odprężenia, rury oddechowe, wylot z nadmiarowego zaworu upustowego należy wyprowadzić ponad dach Obiektu oraz zakończyć bezpiecznikami ogniowymi chroniącymi orurowanie przed wpływem warunków atmosferycznych.

W projekcie budowlanym powinny być wyznaczone strefy niebezpieczne w tym strefy zagrożenia wybuchem.

Dane z aktywnego systemu bezpieczeństwa oraz z przyrządów pomiarowych muszą być przekazane do systemu warstwy operacyjnej systemu automatyki.

Wszystkie elementy wewnętrznej instalacji gazu powinny mieć stosowne dopuszczenia i aprobaty techniczne dopuszczające je do przedmiotowych zastosowań. Rury PE i kształtki powinny spełniać wymogi Krajowej Oceny Technicznej (KOT) oraz deklarację właściwości użytkowych.

Po wykonaniu instalacji powinny być przeprowadzone stosowne próby i testy potwierdzające spełnianie przez nią wymagań stawianych przepisami prawa, przepisami branżowymi, normami, protokołami i instrukcjami.

### 5.5.2 Urządzenia pomiarowe gazu

Gazomierze powinny być dobrane w taki sposób, aby mogły pokryć cały zakres mogących wystąpić przepływów paliwa gazowego przy zachowaniu odpowiedniej klasy dokładności. Dodatkowo gazomierze powinny:

- a) być zgodne z wymaganiami dyrektywy 2004/22/WE (MID),
- b) być zgodne z wymaganiami dyrektywy 94/9/WE (ATEX),
- c) być zgodne z wymaganiami dyrektywy 97/23/WE (PED),
- d) być zgodne z wymaganiami dyrektywy 2004/108/WE EMC,
- e) posiadać klasę pomiarową nie gorszą niż to wynika z Rozporządzenia pomiarowego,
- f) posiadać certyfikat PL-MI002-1450CM0003,
- g) być oznaczenie CE1450, Instytut Nafty i Gazu,
- h) posiadać zatwierdzenie typu i być zalegalizowane,
- i) nosić na sobie cechę legalizacyjną,
- j) zakresowość min. 1:20,
- k) ciśnienie max. 1,6 MPa,
- l) zakres nadciśnieniowy 0-0,4 MPa,
- m) posiadać nadajnik impulsów LF kontaktronowy – 1 szt.,
- n) Nadajnik impulsów HF indukcyjnościowy – 1 szt.,
- o) Tuleje na czujnik temperatury.

**Klasa przyrządów pomiarowych, miejsce montażu powinno odpowiadać Rozporządzeniu pomiarowemu, Ustawie o wspieraniu CHP oraz powinno umożliwić skorzystanie z przyznanemu Zamawiającemu wsparciu w postaci premii kogeneracyjnej.**

Manometry powinny umożliwić pomiar ciśnień występujących w poszczególnych ścieżkach gazowych. Manometry powinny być w klasie i zakresie umożliwiające odczyt ciśnienia gazu w 2/3 zakresu.

**UWAGA – w zakresie Wykonawcy jest uzgodnienie z PSG, ewentualny zakup modułu telemetrycznego oraz ułożenie niezbędnego okablowania pomiędzy stacją gazową PSG, a infrastrukturą teletechniczną Obiektu celem odzwierciedlenia odczytów gazomierza PSG w systemie SCADA Zamawiającego.**

### 5.5.3 Aktywny system bezpieczeństwa.

Należy zainstalować system detekcji gazu oraz aktywny system bezpieczeństwa. System powinien umożliwić m.in. detekcję niebezpiecznego stężenia gazu wewnątrz pomieszczeń Obiektu przez które przebiega instalacja gazowa i współpracować z zaworem odcinającym dopływ gazu realizującym awaryjne odcięcie dopływu gazu, jak również współpracować z systemem wentylacji wnętrza zabudowy oraz zapewnić sygnalizację optyczno-akustyczną. Moduł sterujący musi posiadać port komunikacji

szeregowej port RS-485 z zaimplementowanych protokołem MODBUS/RTU, urządzenie do komunikacji należy zainstalować w oddzielnej skrzynce teletechnicznej, połączonej z urządzeniami pomiarowymi, a z lokalizowanej poza strefą EX. W skrzynce należy zainstalować wszystkie niezbędne urządzenia do komunikacji systemu SCADA z licznikiem gazu. Do skrzynki komunikacyjnej należy zapewnić dostęp dla służb Inwestora, bez uzgodnień i ustalania dostępu z operatorem.

## 6 System automatyki i sterowania

### 6.1 Stan istniejący

Nadrzędny system komputerowy SCADA oparty o serwer, umieszczony w szafie IT, stację podglądową znajdującą się w biurówcu budynku biurowym należącym do Zamawiającego oraz pracujące w środowisku Windows 10 oprogramowanie Citect SCADA 7.3. S służy aktualnie do sterowania, podglądu, alarmowania oraz archiwizacji danych technologicznych. Wykonana aplikacja ma postać okien przedstawiających schematy technologiczne poszczególnych układów, parametry wody, parametry powietrza i spalin, alarmy, wykresy oraz raporty.

### 6.2 Opis docelowego systemu automatyki i systemu sterowania

Istniejące systemy automatyki, z którymi wdrażany Obiekt powinien zostać zintegrowany:

- a) lokalne systemy sterowania Obiektu i Ciepłowni w warstwie procesowej oraz podzespoły pomiarowe w węzłach ciepłowniczych,
- b) obiektowe systemy sterowania dla Obiektu i Ciepłowni z osobną w warstwie kontroli i nadzoru możliwością podłączenia stacji przenośnej typu Laptop,
- c) nadrzędne systemy sterowania typu SCADA zrealizowane na dwóch stacjach operatorskich w Ciepłowni w pomieszczeniu Sterowni - Dyspozycji i wykorzystywanych w pracy dyspozytora systemu pracujących w redundantnej architekturze,
- d) zdalny dostęp w bezpiecznym kanale komunikacyjnym w warstwie zdalnego dostępu.

Struktura i organizacja wdrażanego systemu sterowania powinna obsługiwać przynajmniej:

#### 1. Warstwa procesowa (lokalne systemy sterowania)

Warstwa procesowa prowadzi i nadzoruje pracę urządzeń i realizuje lokalną regulację procesową układów technologicznych, realizuje pomiary wielkości technologicznych i elektrycznych, rejestruje stany pracy i stany awaryjne, steruje wszystkimi elementami wykonawczymi, blokadami i zabezpieczeniami. Udostępnia dane i przesyła sygnały do sterownika PLC poziomu operacyjnego. Układy automatyki zaliczane do tego poziomu są autonomicznymi, niezależnymi od urządzeń warstwy operacyjnej.

Jednostka Wytwórcza oraz Źródło Szczytowe zostaną wyposażone przez Wykonawcę w indywidualny kompletny lokalny system sterowania w formie zestawu szaf kontrolno-sterujących z dedykowanymi sterownikami PLC. W podobne rozwiązanie mogą być wyposażone układy sterownia pompami np. pompami obiegowymi lub uzupełniającymi. Sterowniki te powinny mieć możliwość zapisywania nastaw, danych oraz zagwarantowaną komunikację z wykorzystaniem protokołu np. MODBUS TCP/IP. Powinny mieć również zapisywane w pamięci nieulotnej tzw. nastawy „fabryczne” i zapisywane nastawy użytkownika wypracowane w procesie regulacji Obiektu. W połączeniu z układem zasilania potrzeb własnych i akumulatorami rozruchowym, lokalne systemy sterowania winny umożliwić uruchomienie od zera każdą Jednostkę Wytwórczą, (tzw. zimny start) po upływie do 12h postoju w trybie czuwania bez zasilania zewnętrznego.



Do warstwy tej w szczególności będą należały następujące lokalne systemy sterowania:

- a) Lokalny systemy sterowania Jednostką Wytwórczą - prowadzi ruch Jednostki Wytwórczej,
- b) Lokalny system sterowania Źródła Szczytowego – prowadzi i nadzoruje procesy dla Źródła Szczytowego,
- c) Lokalny system sterowania modułami i instalacjami ciepłowniczymi Obiektu, takie jak sterowanie pompami obiegowymi, sterowanie układem uzupełniania i stabilizacji ciśnienia itp.(opcja)
- d) Aktywny system bezpieczeństwa,
- e) Lokalny system monitoringu rozdzielnic SN i nN,
- f) Aktywny system bezpieczeństwa,
- g) Wszystkie układy pomiarowe energii elektrycznej, ciepła i gazu, z których odczyty muszą znaleźć odwzorowanie w systemie zarządzania energią oraz muszą być odczytywane i archiwizowane na potrzeby raportów URE.

Dodatkowo w obiekcie działają systemy, które należy zintegrować, a wybrane sygnały przesłać do nadrzędnego systemu sterowania SCADA, a mianowicie:

- 1. System KD.
- 2. System SSP
- 3. System SSWiN

## **2. Warstwa operacyjna**

**Warstwa operacyjna** pełni funkcję kontrolną i nadzorującą cały proces wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej. Pozwala integrować poszczególne systemy lokalne w całość. Z poziomu tego możliwe jest wypracowywanie i zadawanie wartości zadanych dla poszczególnych systemów warstwy procesowej. Każdy system lokalny musi współpracować z systemem nadrzędnym. Niedostępność nadrzędnego systemu sterowania Obiektu nie może zakłócać pracy systemów poziomu procesowego. Warstwa ta składa się z :

- a) Przynajmniej jednego sterownika PLC,
- b) koncentratorów oraz konwerterów sygnałów,
- c) panelu operatorskiego,
- d) modemów do powiadamiania o zakłóceniach i alarmach,
- e) zasilaczy z akumulatorami,
- f) punktem dostępowym do sterownika on-line.
- g) Inne, wraz z niezbędnymi aplikacjami, kontrolerami, oprogramowaniem.

Do sterownika zlokalizowanego w tej warstwie należy prowadzenie i nadzorowanie ruchu Obiektu jako całości.

W odniesieniu systemów zlokalizowanych w warstwie procesowej do zadań urządzeń zlokalizowanych w warstwie operacyjnej należy m.in.

- a) Integracja wszystkich urządzeń posiadających pomiary lub sterowanie w warstwie operacyjnej,
- b) kontrola stanów pracy urządzeń i instalacji,
- c) wypracowanie wartości zadanych,
- d) wprowadzanie nastaw przez użytkowników,
- e) graficzne przedstawienie gromadzonych danych,
- f) prowadzenie ruchu systemów lokalnych wg przygotowanych scenariuszy jak i w sytuacjach awaryjnych,
- g) bezpieczne załączenie, wyłączenie oraz awaryjne odstawienie urządzeń i systemów,

Systemy lokalne warstwy procesowej i warstwy operacyjnej umożliwiają obsłudze swobodne modyfikowanie parametrów pracy urządzeń przy uwzględnieniu zróżnicowanych poziomów dostępu do poszczególnych parametrów poprzez system haseł i uprawnień dostępu o przynajmniej czterech poziomach:

- Obserwator systemu – odczyt parametrów, brak możliwości wprowadzania i zapisu zadanych wartości,
- Operator systemu – odczyt i zapis ograniczonych parametrów i zadawanie tylko wybranych parametrów,
- Administrator – odczyt i zapis wszystkich parametrów, zadawanie wszystkich parametrów w trybie automatycznej pracy,
- Serwisant - odczyt i zapis wszystkich parametrów, zadawanie wszystkich parametrów w trybie automatycznej lub ręcznej pracy wszystkich lub wybranych urządzeń. Możliwość przebudowy, kodyfikacji oraz ingerencji w kody źródłowe urządzeń

Zarządzanie użytkownikami i ich uprawnieniami odbywa się w oparciu o system zatwierdzony przez Zamawiającego. W przypadku wystąpienia zakłócenia w pracy lub przekroczenia dopuszczalnego poziomu parametrów pracy któregośkolwiek z nadzorowanych urządzeń, systemy powiadomią obsługę oraz innych uprawnionych do otrzymania takiej informacji o zaistniałym incydencie oraz przeprowadzą automatyczne działania prowadzące do ochrony urządzeń przed uszkodzeniem z zatrzymaniem zespołów prądotwórczych i odcięciem zasilania gazu oraz energii elektrycznej włącznie. Urządzenia zlokalizowane w warstwie operacyjnej przekazują dane do Nadrzędnego Systemu Sterowania (SCADA) znajdującego się w warstwie kontroli i nadzoru. W przypadku niedostępności SCADY i utraty komunikacji dane te archiwizowane są w pamięci sterownika i przesyłane po przywróceniu dostępności stacji operatorskiej (uwzględniając, mechanizm redundancji stacji operatorskich).

### **3. Warstwa kontroli i nadzoru.**

W warstwie tej znajduje się Nadrzędny system sterowania (SCADA) pełniący funkcję koordynacji pracy poszczególnych systemów warstwy procesowej i operacyjnej. Składa się z dwóch stacji operatorskich, z oprogramowaniem klienta SCADA wraz z pozostałymi programami niezbędnymi do jego prawidłowej

i niezawodnej pracy. Poszczególne elementy składowe systemu są oparte na oprogramowaniu narzędziowym i urządzeniach istniejących na rynku będących ogólnie dostępnymi. W/w charakteryzuje się stabilnością, niezawodnością w działaniu, ma wsparcie w systemie Windows. System SCADA przyjmuje i przetwarza dane i sygnały ze sterowników PLC Obiektu oraz sygnały z innych systemów i urządzeń, a następnie przetwarza je i prezentuje w formie przyjaznej dla obsługi i kadry zarządzającej. SCADA jako system nadzorujący przebieg procesu technologicznego w Obiekcie, którego główne funkcje obejmują zbieranie aktualnych danych (pomiarów), ich wizualizację, sterowanie procesem, alarmowanie oraz archiwizację danych na serwerze bazodanowym. SCADA pełni rolę nadrzędną (centralną) w stosunku do urządzeń w warstwie procesowej oraz operacyjnej.

Do podstawowych zadań warstwy kontroli i nadzoru należy zaliczyć:

- a) Integracja systemów pracujących w warstwie procesowej,
- b) Prezentacja danych archiwizowanych w bazie danych o odpowiedniej strukturze logicznej i pojemności,
- c) Graficzne przedstawienie stanów pracy poszczególnych systemów i urządzeń,
- d) Odczyt i graficzna prezentacja parametrów zadanych i rzeczywistych,
- e) Przygotowanie raportów,
- f) Alarmowanie
- g) Przygotowanie scenariuszy działania itp.
- h) I inne wynikające z ustaleń z Zamawiającym.

Wykonawca ma na etapie przygotowania Projektu Wykonawczego, jednak nie później niż 90 dni przed rozpoczęciem Rozruchu musi zatwierdzić z Zamawiającym:

1. wszystkie elementy systemu sterowania m.in. topologię, zadania funkcjonalne poszczególnych składników systemu, rozwiązania dot. zbierania i archiwizowania danych z wykorzystaniem serwera bazodanowego,
2. urządzenia, okablowanie, standard i ilość sygnałów pomiarowych, ilość danych z poszczególnych urządzeń, ekrany synoptyczne oraz okna w systemie SCADA.
3. schemat strukturalny komunikacji wszystkich urządzeń wraz ze wskazaniem protokołu komunikacyjnego wykorzystywanego do komunikacji,
4. przygotowane opisy algorytmów sterowania pracą Obiektu i jego wszystkich instalacji jak i współpracy Obiektu z innymi systemami teleinformatycznymi należącymi do Zamawiającego.
5. ilość zmiennych potrzebną do wykonania wizualizacji w ramach Zadania Inwestycyjnego.

***Wykonawca jest zobowiązany do dokonania zakupu i dostawy wszelkich potrzebnych i odpowiednich do celu charakteru Zadania Inwestycyjnego licencji oprogramowania SCADA zapewniającego wizualizację całego obiektu na dwóch stanowiskach operatora i docelowo ośmiu monitorach. Docelową destynacją bazy danych i odzwierciedlenia stanu urządzeń jest system ciepłowni.***

***Dodatkowo Wykonawca powinien przewidzieć w wycenie konieczność wykonania korekt i uzupełnień wizualizacji systemu nadrzędnego SCADA oraz korekt programów sterujących***

***Lokalnych systemów sterowania i sterownika PLC warstwy operacyjnej w ciągu 18 miesięcy od podpisania Protokołu końcowego przez Zamawiającego.***

Szczegółowe wymagania w dalszej części opisu.

**4. Warstwa zdalnego dostępu.**

Wdrożony system sterowania oraz SCADA zainstalowana na Obiekcie powinien w pełni integrować się z istniejącą infrastrukturą teleinformatyczną Zamawiającego i wypełniając wymagania zaimplementowane w Ustawie o krajowym cyberbezpieczeństwie umożliwiając Zamawiającemu na zdalny bezpieczny dostęp do systemu SCADA. Zakłada się zdalny dostęp uprawnionych użytkowników do systemu wizualizacji zarówno w sieci LAN jak i poza nią na urządzeniach mobilnych.

### 6.3 Zakres prac do wykonania

W obszarze systemów automatyki i sterowania, Wykonawca wykona poniższe czynności:

- zaprojektuje, dostarczy, wykona i wdroży kompletny system automatyki i sterowania pracą Obiektu,
- zaprojektuje, dostarczy, wykona i wdroży kompletny system automatyki i sterowania pracą Jednostki Wytwórczej, Źródła Szczytowego,
- dokona integracji nowoprojektowanego systemu SCADA z istniejącym systemem wizualizacji

Wyżej wymieniony zakres uszczegółowiono w dalszej części dokumentu.

Na hali kotłów w Ciepłowni, znajduje się SWITCH, do którego jest podłączony istniejący system SCADA i do którego muszą ostatecznie zostać dołączone wszystkie projektowane urządzenia systemu. W tym celu przewiduje się bezpośrednie połączenie przewidywanych stacji operatorskich na rzecz układów Jednostki Wytwórczej i Źródła Szczytowego.

Ponadto należy wykonać:

- a) Upgrade istniejącego oprogramowania CITECT do najnowszej wersji AVEVA Plant SCADA 2023 R2 z uwzględnieniem zwiększenia ilości punktów I/O oraz ilości i typu licencji użytkowników końcowych dla realizacji Zadania Inwestycyjnego
- b) Dostawa i uruchomienie serwera w konfiguracji np.:
  - Intel Xeon Silver 4310 (12 rdzeni, 24 wątki, 2.10-3.30 GHz, 18 MB cache)
  - 32 GB (RDIMM DDR4, 3200 MHz)
  - 2x Dysk SSD SATA 1TB, RAID 1
  - Microsoft® Windows Server 2022
  - Wymagana ilość licencji CALL Server
- c) Dostarczony serwer z oprogramowaniem Windows Server ma zostać stacją podstawową, a obecnie pracujący z oprogramowaniem WINDOWS 10 stacją z licencją typu DISPLAY (podgląd i sterowanie).
- d) Dostawa i uruchomienie nowej bazy danych AVEVA Reports for Operations 2023 250 zmiennych, oraz jej integracja z dotychczasowymi bazami danych

- e) System (licencje SCADA, konfiguracja serwerów) ma zapewnić pracę dwóch operatorów jednocześnie, łącznie na dwóch serwerach i sześciu monitorach
- f) Należy dostarczyć 4 monitory 32" i dokonać zmiany rozdzielczości istniejącej aplikacji na 1920x1080
- g) W obrębie obiektu należy zainstalować szafę warstwy obiektowej z PLC, panelem operatorskim oraz SWITCHEM, który to należy z wykorzystaniem światłowodu połączyć ze SWITCHEM wydzielonej sieci technologicznej
- h) Wszystkie dostarczane komputery będą w wykonaniu RACK i instalowane w istniejącej szafie serwerowej

Oprogramowanie do wizualizacji systemów przemysłowych (oprogramowanie SCADA) stanowi graficzny interfejs do obsługi Obiektu oraz Ciepłowni. Podstawowym wymaganiem dla systemu jest jego wielozadaniowość – jako warunek niezawodności działania. Błąd, który może wystąpić w jednym zadaniu w żadnym wypadku nie powinien spowodować zawieszenia pracy całego systemu. Wizualizacją powinny zostać objęte wszystkie elementy technologiczne Obiektu, a w szczególności Jednostka Wytwórcza oraz Źródło Szczytowe, rozdzielnica SN/nn, układy pomiarowe ciepła, gazu i energii elektrycznej, pompy wraz z falownikami, systemy bezpieczeństwa, czujniki temperatury i ciśnienia. Zrealizowana przez Wykonawcę SCADA powinna umożliwiać:

1. Uwzględnianie uprawnień użytkowników m.in. operatorów, ze zróżnicowanym poziomem dostępu do poszczególnych funkcji systemu SCADA.
2. Tworzenie kolorowych, statycznych i dynamicznych grafik obrazujących szczegółowo proces technologiczny.
3. Odczyt oraz zmianę stanu pracy urządzeń i systemów w warstwie procesowej i kontrolnej.
4. Odczyt danych z wszystkich urządzeń i sterowników warstwy procesowej, a także czujników i przetworników, danych z Jednostki Wytwórczej, Źródła Szczytowego i ich archiwizację w dedykowanej i dostarczonej przez Wykonawcę bazie danych.
5. Tworzenia wielowariantowych zapytań do bazy danych.
6. Tworzenie wykresów online (w czasie rzeczywistym) przebiegu określonych wartości mierzonych wielkości fizycznych oraz stanów i parametrów pracy systemów automatyki całego Obiektu.
7. Tworzenie wielu wykresów z danych archiwalnych za wybrany przez użytkownika okres czasu.
8. Tworzenie wykresów relacyjnych tzn. na jednym wykresie prezentowane są wybrane przez użytkownika systemu SCADA zmienne i są one wizualizowane na jednym wykresie lub generowany jest wykres wybranej zmiennej w funkcji innej zmiennej.
9. Tworzenie automatycznych raportów okresowych dla określonych wartości mierzonych wielkości fizycznych oraz stanów i parametrów pracy systemów automatyki całego układu Obiektu.
10. Monitoring stanu urządzeń oraz parametrów procesowych.
11. Monitorowanie o wystąpieniu stanów alarmowych.

12. Monitorowanie obsługi zdarzeń (np. stany awaryjne, błędy wraz z kodami, przekroczenia zadanych wartości progowych, przekroczenia zadanych wartości alarmowych).
13. Automatyczną archiwizację bazy danych;
14. Informowanie o stanach alarmowych poprzez wysyłanie e-maila/sms na określony adres bądź kilka zdefiniowanych adresów.
15. Tworzenie skryptów i algorytmów działania w różnych stanach pracy obiektu.
16. Wybór trybów pracy Obiektu.
17. Agregacja i analiza danych procesowych.

**Wymagania szczegółowe dla grafik (ekranów synoptycznych) i oprogramowania:**

1. W zależności od wielkości dla instalacji, obwodu, urządzenia powinna zostać stworzona odrębna grafika obrazująca zachodzący proces technologiczny.
2. Grafiki powinny być wywoływane z dowolnej, logicznie powiązanej innej grafiki.
3. Dla systemu lokalnego (podsystemu) powinien zostać stworzony element obrazujący ilość energii wytworzonej w stosunku do energii zużytej (ciepłomierze, liczniki energii elektrycznej, liczniki gazu).
4. Każdy punkt pomiarowy dla danego podsystemu powinien znaleźć odwzorowanie na grafice,
5. Każdy punkt, obiekt, powinien mieć możliwość wyświetlenia menu podręcznego,
6. Każda wyświetlana zmienna w momencie jej wskazania powinna być powiększona,
7. Każda instalacja, urządzenia, punkt pomiarowy powinien być oznaczony zgodnie z przyjętą kodyfikacją.
8. Stany alarmowe elementów ważnych z punktu widzenia technologii powinny zostać odzwierciedlone na grafice poprzez np. zmianę koloru urządzenia na czerwony lub wyraźny napis „Awaria“.
9. Dla każdego zdarzenia alarmowego powinien zostać zaimplementowany blok obsługi alarmów powodujący aktualizację listy alarmów.
10. Graficzny interfejs operatora powinien zapewniać dynamiczny dostęp do monitorowanych parametrów technologicznych systemu umożliwiający ich modyfikowanie za pomocą hierarchicznie powiązanych grafik. Powiązania te umożliwią łatwe przełączanie się pomiędzy widokami: ogólnym, konkretnej instalacji, urządzenia, czy innego obiektu w systemie. Sygnały pochodzące z systemu lub od operatora na bieżąco będą modyfikować kolorową grafikę powodując zmianę koloru lub pulsowanie symboli, aktualizację wyświetlanej wartości, wyświetlanie komunikatu tekstowego oraz zmianę tekstu komunikatu lub symbolu. Podstawowym narzędziem do komunikacji operatora z systemem będzie ekran monitora oraz mysz komputerowa i klawiatura. Niezależnie od interfejsu kolorowej grafiki, powinna istnieć możliwość wyświetlenia wszystkich monitorowanych i sterowanych parametrów, dynamicznie odświeżanych.
11. Raporty. System umożliwia wykorzystanie także standardowych arkuszy kalkulacyjnych jako raportów. System umożliwia generowanie raportów zarówno predefiniowanych i dostępnych do wyboru z menu kontekstowego jak i definiowanych na potrzeby analizy przez użytkownika. Raporty muszą tworzyć dokumentację o zdarzeniach

w systemie, stanach alarmowych, danych o zużyciu poszczególnych mediów itp. Raporty będą powiązane z alarmami w systemie i mogą być generowane automatycznie po wystąpieniu alarmu. Ponadto możliwe jest generowanie raportów wyzwalanych zdarzeniami czasowymi lub alarmami. Raporty są zachowywane jako pliki arkusza kalkulacyjnego zarówno w folderach systemu SCADA, jak i dowolnym innym miejscu przestrzeni przechowywania danych.

12. Do predefiniowanych raportów dostępnych wyboru użytkownika należy zaliczyć raporty, które Zamawiający jest zobowiązany okresowo dostarczać do URE. Wykonawca na etapie zatwierdzania Projektu Wykonawczego zatwierdzi z Zamawiającym aktualne na czas ich tworzenia wzorce tabel i szablonów wymaganych przez URE.
13. Do predefiniowanych raportów należy zaliczyć także raporty o zużyciu paliw i mediów, produkcji ciepła i energii elektrycznej oraz ciepła oraz wyznaczających sprawności w okresie ostatniej godziny/doby/7dni/ miesiąca, kwartału oraz roku.
14. Prezentacja trendów. System ma zapewnić dwa rodzaje prezentacji danych: wykres wartości rejestrowanych na bieżąco (online) oraz wykres wygenerowany na podstawie danych historycznych. Wykresy powinny być konfigurowalne i skalowalne. Powinna być możliwość jego zoomowania i prezentacji tabelarycznej. Każda wielkość prezentowana na grafice powinna mieć możliwość bezpośredniego wyświetlenia bieżącego trendu. Wszystkie trendy powinny spełniać standard obecnie zastosowany u Zamawiającego.
15. Polityka podziału poziomu uprawnień powinna umożliwić korzystanie z systemu tylko osobom upoważnionym. Aby rozpocząć pracę w systemie operator musi podać przypisane mu dane logowania: login i hasło. Administrator systemu ma możliwość określenia, dla każdego operatora, odpowiedniego zakresu uprawnień pozwalającego dobrze zorganizować współpracę pomiędzy zarządzającym systemem, operatorami i innymi użytkownikami. Uprawnienia użytkownika określają jego możliwości w zakresie wykonywania określonych operacji i poleceń w systemie (może tylko oglądać, zmieniać, dodawać, usuwać obiekty, zmieniać tryby pracy urządzeń, blokować alarmy itp.). Decydują również o tym, jakimi obiektami systemu może zarządzać.
16. Obsługa alarmów. Oprogramowanie systemu centralnego sterowania i nadzoru SCADA ma przekazywać operatorowi wszystkie alarmy zgłaszane przez sterowniki i system. Komunikaty alarmowe, w języku polskim, będą wyświetlane wg priorytetów w kolejności chronologicznej (pierwsze monitowane będą alarmy najwcześniej zgłoszone). System ma posiadać możliwość buforowania wszystkich alarmów zgłaszanych jednocześnie. Tryb obsługi alarmów będzie aktywny zarówno w przypadku pracy operatora w systemie jak i w przypadku niekorzystania z systemu przez operatora (obsługa alarmów działa w tle). Komunikaty alarmowe będą wyświetlane w osobnym okienku dialogowym i zawierając będą komunikat dający operatorowi dokładną informację o przyczynie alarmu. Z alarmem powiązane będą dodatkowe informacje np. grafika, raport, wykres, plik tekstowy. Dodatkowo tekst alarmu pojawia się bezpośrednio na konkretnej grafice. Alarmy potwierdzone i niepotwierdzone będą rozróżniane kolorystycznie. Alarmy będą grupowane jako:

- a. niepotwierdzone istniejące,
- b. niepotwierdzone zanikłe,
- c. potwierdzone zanikłe

W systemie będzie widoczny czas wystąpienia, przyczyna, osoba potwierdzająca i czas potwierdzenia.

17. Powinna zostać wdrożona pełna integracja z systemem synchronizacji czasu.
18. Wdrażany system powinien mieć możliwość rejestracji danych bieżących z monitorowanych instalacji, obiektów i urządzeń w celu wykorzystania ich przy tworzeniu raportów i wykresów. Oprócz tego, stworzona będzie możliwość sterowania rozpoczęciem i zakończeniem rejestracji danych przy pomocy funkcji czasowych, funkcji logicznych lub na polecenie operatora. Funkcja eksportu z programu nadrzędnego SCADA umożliwia przesyłanie zarejestrowanych wartości pomiarowych do innych programów;
19. Rejestracja zdarzeń historycznych. Dołączany system powinien mieć zaimplementowaną możliwość automatycznego zapisywania i przechowywania informacji o wszystkich zdarzeniach, które wystąpiły w systemie. Zapisane w rejestrze zdarzenie ma zawierać datę i czas jego wystąpienia oraz dane osoby odpowiedzialnej za czynności związane z tym zdarzeniem. Ponadto rejestrowane będą wszystkie stany alarmowe, wydawane polecenia, zmiany statusów obiektów i komunikaty systemowe. Stworzona zostanie możliwość wybierania potrzebnych danych oraz sortowania ich według wybranej cechy.
20. Pełna polonizacja systemu sterowania w poniższym zakresie:
  - a) ekranów wizualizacyjnych,
  - b) raportów,
  - c) dokumentacji i instrukcji,
  - d) obsługi polskich znaków.W pozostałym zakresie dopuszcza się język angielski.
21. Wykonawca opracuje **dokumentację administracyjną systemu oraz dokumentację użytkownika systemu sterowania** (dla lokalnych systemów sterowania oraz dołączonego do systemu nadrzędnego SCADA oprogramowania) w sposób umożliwiający Zamawiającemu samodzielne korzystanie z systemów opisanych w PFU, a następnie wyda ją Zamawiającemu.
22. Wykonawca opracuje **instrukcje obsługi dołączonego oprogramowania systemu SCADA i instrukcje obsługi lokalnych systemów sterowania** w sposób umożliwiający Zamawiającemu samodzielne korzystanie z systemów opisanych w PFU, a następnie wyda ją Zamawiającemu.
23. Strukturę programu, grafiki, wykresy, raporty, wizualizacje należy zatwierdzić z Zamawiającym nie później niż na 90 dni przed rozpoczęciem Rozruchu.

***Aplikacja SCADA musi być wykonana przez autoryzowanego integratora zastosowanego oprogramowania narzędziowego. Zamawiający zastrzega sobie prawo do kontroli dokumentu potwierdzającego autoryzację. Pod pojęciem autoryzowanego integratora sterowników Zamawiający rozumie wykonawcę, podwykonawcę, który zatrudnia personel, który odbył szkolenia organizowane przez producenta lub***



***przedstawiciela producenta z zakresu budowy, działania, doboru, konfiguracji, programowania i obsługi potwierdzone stosownym certyfikatem. Do oferty należy dołączyć certyfikat potwierdzający w/w wymagania.***

#### 6.4 Wymagania dla panelu operatorskiego do wizualizacji procesów

W Obiekcie przewiduje się instalację rozdzielnic AKPiA do zbierania sygnałów i integracji wszystkich zainstalowanych urządzeń. Przewiduje się, że Obiekt odcięty od systemu SCADA i paneli operatorskich na Ciepłowni, będzie mógł być eksploatowany i sterowany poprzez właśnie szafę AKPiA, w szczególności panel operatorski w warstwie operacyjnej, oraz poszczególne panele lokalne np. Jednostki Wytwórczej, Źródła Szczytowego, system monitoringu rozdzielnic SN/nn.

Panel do wizualizacji procesów Obiektu z ekranem dotykowym będący częścią poziomu warstwy operacyjnej powinien być zamontowany na elewacji rozdzielnic sterującej AKPiA, w której zainstalowany będzie sterownik warstwy operacyjnej. Poprzez panel ten musi być zapewniona możliwość pełnej kontroli nad pracą Obiektu, w szczególności możliwość odczytu i sterowania. Dotykowy panel operatorski o minimalnej o przekątnej nie mniejszej niż 15", który:

- a) będzie służył do wizualizacji i sterowania procesami w warstwie operacyjnej,
- b) posiada kolorowy wyświetlacz z matową matrycą, o minimalnej rozdzielczości ekranu 1024x768,
- c) obsługuje odpowiednie do realizacji celu protokoły komunikacyjne,
- d) jest wykonany w stopniu szczelności np. IP 65,
- e) jest wyposażony w zegar RTC, przeznaczony do pracy 24/7,
- f) jest wyposażony w baterijne podtrzymanie pamięci,
- g) zapewnia możliwość lokalnego logowania danych procesowych w bazie danych
- h) posiada zainstalowane oprogramowanie, które nie pozwala na podgląd lub wykonanie zmian parametrów bez uwierzytelnienia.

Połączenie pomiędzy panelem operatorskim, a sterownikiem w żaden sposób nie może zakłócać ani wpływać na normalną pracę sterownika, magistrali, zapisu do bazy danych ani uniemożliwiać odbieranie komend ze stanowiska operatora systemu nadrzędnego SCADA. Zamontowany na elewacji rozdzielnic elektrycznej panel operatorski służy do odczytu przez operatorów zmiennych systemu, sprawowania kontroli i dokonywania niezbędnych zmian parametrów sterowania we wszystkich sterownikach Obiektu. Panel operatorski powinien posiadać wyświetlacz dotykowy.

#### 6.5 Lokalny system sterowania Jednostką Wytwórczą

Funkcje realizowane przez lokalny system sterowania Jednostką Wytwórczą to przynajmniej:

- automatyczna regulacja obrotów silnika, napięcia, częstotliwości, mocy czynnej i biernej,
- automatyczna synchronizacja zespołów prądowców z siecią zewnętrzną,
- wykrycie zaniku sieci zewnętrznej; w przypadku zaniku sieci zewnętrznej, układ sterowania winien opcjonalnie: zatrzymać jednostki wytwórcze lub odłączyć jednostki wytwórcze od sieci zewnętrznej, a po powrocie sieci zewnętrznej i uzyskaniu zgody OSD przeprowadzić procedurę ponownej synchronizacji i sprzężenia generatorów z siecią,

- automatyczna regulacja wydajności zespołów prądotwórczych w zależności od jakości dostarczanego gazu do zespołu,
- automatyczna regulacja wydajności zespołów prądotwórczych w zależności od sprawności ogólnej procesu kogeneracji - umożliwienie automatycznej pracy Jednostki Wytwórczej w szczególności w trybie pracy ciepłowniczej (praca z maksymalną dostępną mocą ciepłowniczą) lub w trybie pracy elektrycznej (ograniczenie mocy ciepłowniczej, a praca z maksymalną dostępną mocą elektryczną),
- sterowanie ilością mocy wytworzonej w generatorze sygnałem zewnętrznym (z systemu nadrzędnego),
- możliwość zdalnego zatrzymania lub odłączenia generatora od sieci przez operatora systemu dystrybucyjnego (OSD),
- automatyczną kontrolę układu wydechowego, olejowego i chłodzenia silnika,
- automatyczne zatrzymanie jednostki w przypadku awarii, w tym awarii sygnalizowanych z systemu detekcji gazu i ppoż.,
- automatyczne uzupełnianie oleju silnika bez konieczności przerywania jego pracy,
- sterowanie zaworami gazu.

Opisy elementów sterujących i wskaźnikowych, jak również wszystkie informacje pochodzące z systemu nadzoru i sterowania będą wyświetlane w języku polskim.

Jednostka Wytwórcza powinna być wyposażona w osobny panel operatorski, umożliwiający lokalne zarządzanie pracą tej jednostki.

System sterowania Jednostką Wytwórczą powinien umożliwić pomiar i wizualizację przynajmniej następujących parametrów:

- a) czas pracy (h) jednostki wytwórczej,
- b) ilość startów jednostki wytwórczej,
- c) napięcie w każdej z faz (V),
- d) natężenie prądu w każdej z faz (A),
- e) moc elektryczna czynna bierna i pozorna (kW, kVA, kVar) — trójfazowo i sumarycznie,
- f) narastająco energia elektryczna wyprodukowana i przekazana do sieci (MWh),
- g) współczynnik mocy — w każdej fazie i sumarycznie,
- h) narastająco ilość pobranego przez silnik gazu (m<sup>3</sup>),
- i) bieżący przepływ gazu (m<sup>3</sup>),
- j) ciśnienie gazu przed zespołem urządzeń gazowych (bar),
- k) temperatura spalin na wyjściu kolektora spalin (°C),
- l) temperatura spalin na wyjściu wymiennika spaliny-woda (°C),
- m) temperatura cieczy chłodzącej — obieg wysokotemperaturowy (°C),
- n) temperatura cieczy chłodzącej — obieg niskotemperaturowy (°C),
- o) temperatura oleju smarującego (°C),
- p) ciśnienie oleju smarowania (bar),
- q) temperatury wody dolotowej i wylotowej (°C),

- r) temperatura w pomieszczeniu Jednostki Wytwórczej (°C),
- s) automatyczne zapisywanie wybranych wielkości (m.in. parametry elektryczne, ciśnienie gazu po redukcji i przepływ gazu, temperatura wody w obiegach chłodzenia i obiegu wyjściowym, przepływ gazu) z możliwością późniejszego odczytu — historia pracy zespołu,
- t) pełna archiwizacja danych i ich eksport do innych aplikacji w postaci numerycznej.
- u) temperatura uzwojeń generatora
- v) temperatura w poszczególnych cylindrach silnika
- w) parametry pracy turbosprężarki (sprężarek)
- x) parametry pracy sprężarki gazu (jeśli Agregat Kogeneracyjny wymaga zastosowania)

## 6.6 Lokalny system sterowania Źródłem Szczytowym

Pomiary realizowane przez lokalny system sterowania Źródłem Szczytowym to przynajmniej:

- Kontrola przepływu wody przez kocioł,
- Informacje z ciepłomierza kotła (energia, przepływ sumaryczny, temperatury zasilanie/powrót),
- Temperatura czynnika na wyjściu z kotła,
- Temperatura dolotowa do kotła za podmieszaniem,
- Ciśnienie czynnika przed kotłem i za kotłem,
- Temperatura zasilania i powrotu na kolektorze,
- Położenie siłownika zaworu regulacyjnego przepływu
- Położenia zaworu odcinającego kotła (binarnie pozycje otwarty/zamknięty)
- Stany awaryjne kotła (2 sygnały – awaria kotła, awaria palnika)
- Stany pracy kotła (3 sygnały - wyłączony, gotowość, praca)
- Informacje o pracy kotła (moc, czas pracy, praca pompy mieszającej itp.)
- Informacja o wyprodukowanej energii w kotle za okres ostatnia doba/tydzień/miesiąc/kwartał/rok,
- Przepływ gazu - pomiar z gazomierza dedykowanego dla Źródła Szczytowego,
- nadzór nad pracą przemiennika częstotliwości, automatyczna regulacja parametrów wytworzonej energii elektrycznej,
- alarmowanie i wystawianie raportów o błędach i awariach (czas ich wystąpienia, przyczyna, czas usunięcia awarii),
- rejestracja pomiaru wytworzonej energii elektrycznej, aktualnego napięcia, natężenia prądu oraz pozostałych danych udostępnianych przez przemiennik częstotliwości,

Dane z systemu sterowania Źródłem Szczytowym będą przekazywane do systemu nadrzędnego SCADA celem monitorowania pracy instalacji, informacji o błędach i alarmach, pomiaru zużycia elementów oraz czasu eksploatacji poszczególnych urządzeń. Raporty powinny być generowane okresowo oraz na żądanie użytkownika. Instalacja powinna być autonomiczna w działaniu, zapisywać raporty w nieulotnej pamięci niezależnie od przyjętych rozwiązań (np. dodatkowe oprogramowanie wizualizacji) zakłada się, że docelową destynacją przechowywania danych jest serwer SCADA, w istniejącym oprogramowaniu CITECT i ewentualnie powiązany z nim module bazodanowym.

## 6.7 Lokalny system sterowania modułami i instalacjami ciepłowniczymi Obiektu

Lokalne systemy sterowania układem technologicznym Obiektu – powinny prowadzić m. in.:

- a) regulacją ilościowo- jakościową czynnika grzewczego poprzez pomiar temperatury czynnika w uzgodnionych na etapie przygotowania Projektu Wykonawczego czujnikach temperatury oraz napędów wybranych do sterowania zaworów,
- b) stany pracy aktywnego systemu bezpieczeństwa,
- c) prowadzić funkcję zliczania ciepła, en. elektrycznej i gazu.

Lokalne systemy sterowania urządzeniami należące do warstwy procesowej powinny przekazywać dane do sterownika PLC warstwy operatorskiej. Do warstwy operatorskiej powinny być przekazywane minimalnie:

- a) stany pracy urządzeń i ich położenia,
- b) konfigurację i wartości ich nastaw,
- c) wartości wielkości fizycznych mierzonych takich jak temperatura, przepływ ciśnienie i inne,
- d) wartości progowe i alarmowe,
- e) alarmy i zakłócenia,

Lokalne systemy powinny:

- a) odczytywać i wystawiać na łączu komunikacyjnym dane do i ze sterownika warstwy operacyjnej.
- b) współpracować z innymi systemami warstwy procesowej np. ciepłomierzami.

W szczególności przemienniki częstotliwości powinny wymieniać z systemem nadrzędnym co najmniej następujące sygnały z wykorzystaniem połączenia przewodowego:

- a) analogowe: moc, prąd, prędkość zadaną, obroty,
- b) binarne: alarm, awaria, gotowość elektryczna, alarmy z układu chłodzenia, przekroczenia temperatur (alarm/awaria) ze wszystkich elementów układu (silnik, transformator, przemiennik),
- c) sterowanie (załącz, wyłącz), sposób sterowania (lokalne, zdalne).

## 6.8 Lokalny system monitoringu rozdzielnic SN i nN

Lokalny system monitoringu rozdzielnic SN i nN powinien umożliwiać:

- a) wizualizację analizatorów sieci PM, zabezpieczeń SN, stanów wyłączników i układów automatyki,
- b) analizę jakości energii elektrycznej z wykorzystaniem monitora parametrów klasy A,
- c) tworzenie wykresów, statystyk, trendów dla mierzonych wielkości elektrycznych,
- d) ustawianie progów alarmowych dla różnych parametrów elektrycznych.

**UWAGA: Lokalne systemy monitoringu powinny być zrealizowane za pomocą jednego sterownika PLC oraz zarządzane z poziomu dedykowanego do tego celu panelu operatorskiego, umożliwiającego lokalne zarządzanie pracą powyższych systemów oraz zdalne poprzez SCADA.**

## 6.9 Sterowniki swobodnie programowalne

Zastosowane sterowniki muszą pochodzić od jednego producenta i powinny zapewniać następującą ilość wejść-wyjść rezerwowych: min 10% dla każdego typu sygnału I/O (tzn. 10% rezerwy dla DI, 10% dla DO, 10% dla AI, 10% dla AO). Pamięć sterownika powinna być tak dobrana, aby wykonany program zajmował nie więcej niż 80% pamięci sterownika. Sterowniki powinny być wyposażone w zegar czasu rzeczywistego (niezależny od pracy procesora, podtrzymywany bateryjnie) i kalendarz systemowy pozwalający na tworzenie programów czasowych sekwencji minuta/godzina/dzień/tydzień. Aplikacje (programy zarządzające pracą urządzeń) powinny być zapisane na nieulotnej pamięci – możliwość załadowania programu do pamięci podręcznej po zaniku napięcia zasilania. Wykonawca powinien dostarczyć Zamawiającemu:

- a) Dla lokalnego systemu sterowania jednostkami wytwórczymi - kopie zapasowe programów.
- b) Dla wszystkich pozostałych sterowników – edytowalne źródła programów, jeśli są oparte na sterownikach PLC lub konfigurację i nastawy parametrów w przypadku sterowników dedykowanych.

***Dopuszcza się stosowanie struktury rozproszonej.***

### **Wymagania szczegółowe**

1. Model zastosowanego sterownika powinien być aktualnie produkowaną i dystrybuowaną przez jego producenta wersją. Niedopuszczalne jest zastosowanie urządzeń wycofanych z produkcji lub takich, które będą wycofane w najbliższym czasie.
2. Producent sterownika powinien mieć przedstawicielstwo oraz magazyn w Polsce, do wszystkich sterowników oprócz lokalnego systemu sterowania jednostkami wytwórczymi zastosować jeden rodzaj (typ) sterownika PLC;
3. Wszystkie dostarczone komponenty systemów sterowania powinny być fabrycznie nowe, wcześniej nieeksploatowane, pochodzić z autoryzowanego kanału sprzedaży producenta. Komponenty powinny być dostarczone z kompletem dokumentacji producenta.
4. Sterownik powinien mieć możliwość programowania w co najmniej dwóch z następujących, zgodnych z normą IEC 61131-3, językach IL, FBD, LD, SFC, ST, CFC.
5. Sterownik powinien zapewniać wsparcie dla protokołów komunikacyjnych ProfiBUS, Modbus, BacNET, Ethernet oraz posiadać interfejsy RS232/485. Sterowniki PLC poszczególnych urządzeń technologicznych muszą mieć możliwość komunikacji z wykorzystaniem protokołu komunikacyjnego MODBUS TCP/IP.
6. Sterownik PLC powinien posiadać odporność na zakłócenia EMC zgodnie z normą EN 61000-6-2/EN 61000-6-4.
7. Zaciski kablowe samozaciskowe lub śrubowe.
8. Moduły I/O powinny być wyposażone w kontrolki sygnalizujące przynajmniej zasilanie, stan pracy, przebieg transmisji.
9. Moduły I/O binarne powinny być wyposażony w sygnalizację odwzorowującą stan wyjść/wejść.

## 6.10 System zarządzania produkcją i zużyciem energii

Należy zaprojektować i wykonać oraz osadzić w oprogramowaniu SCADA rozwiązanie do efektywnego zarządzania energią i siecią energetyczną posiadający przynajmniej następujące funkcje:

- 1) monitorowanie zużycia energii w paliwie oraz wyprodukowanej energii elektrycznej brutto oraz ciepła z Jednostki Wytwórczej,
- 2) monitorowanie zużycia energii w paliwie oraz wyprodukowanego ciepła ze Źródła Szczytowego,
- 3) moduł monitorowania i kontroli sprawności Jednostki Wytwórczej oraz Źródła Szczytowego dla wybranych okresów czasu np. 24h, 7 dni, miesiąc, kwartał, rok,
- 4) monitorowanie zużycia energii i mocy przez te urządzenia potrzeb własnych Jednostki Wytwórczej, które są opomiarowane licznikiem en-el
- 5) monitorowanie zużycia energii i poboru mocy na potrzeby własnej przez urządzenia Źródła Szczytowego,
- 6) monitoring parametrów pracy układów wentylacji (m.in. temperatura powietrza nawiewanego i wywiewanego, temperatura w Zabudowie Kontenerowej oraz kontenerze Źródła Szczytowego, temperatura zewnętrzna),
- 7) wizualizacja temperatury transformatora,
- 8) zużycie energii przez silniki lub pompy zasilane przez falowniki oraz temperatura falownika,
- 9) alarmowanie obsługi technicznej w przypadku zaniku napięcia na poszczególnych kierunkach zasilania,
- 10) wizualizacja stanu łączników w rozdzielni elektrycznej SN na schemacie jednokreskowym,
- 11) monitorowanie jakości energii,
- 12) raportowanie i analizy zaników napięcia,

## 6.11 Wytyczne dla pozostałych elementów składowych systemu automatyki

Poniższe wytyczne, jeśli się wykluczają, nie dotyczą systemów z dedykowanymi dla danego lokalnego systemu sterowania np., systemów sterownia Agregatu kogeneracyjnego i innych.

### 6.11.1 Standard sygnałów

Zachować standard sygnałów pomiarowych i kontrolnych 4-20 mA. Sygnały dwustanowe w kierunki „do” i „z” urządzeń realizować poprzez przekaźniki miniaturowe. W celu zapewnienia właściwej pracy systemu sterowania niezbędne jest, aby oferowana aparatura pomiarowa spełniała wymagania dokładności i niezawodności określone w poniższych rozdziałach PFU. Możliwe jest także zastosowanie aparatury o innych funkcjach niż podane powyżej pod warunkiem nie pogorszenia funkcjonalności systemu sterowania i uzyskania akceptacji Zamawiającego na etapie przygotowania Projektu Wykonawczego.

### 6.11.2 Przetworniki ciśnienia

Należy zastosować przetworniki ciśnienia 0-1600 kPa dla przetworników z sygnałem wyjściowym 4-20 mA.

### 6.11.3 Pomiar temperatury zewnętrznej i wewnętrznej

Pomiar temperatury zewnętrznej, i wewnętrznej zrealizować w oparciu o czujki rezystancyjne do pomiaru temperatury lub z przetwornikami 4-20 mA.

### 6.11.4 Pomiar temperatury pomp

Jeśli pompy mają fabrycznie zabudowane czujniki temperatury lub inne zabezpieczenia należy zastosować przekaźnik do współpracy z w/w czujnikami, a sygnał przesłać do zabezpieczeń pomp i sterownika warstwy operacyjnej.

### 6.11.5 Siłowniki elektryczne do armatury otwórz zamknij.

Wykonawca zatwierdzi z Zamawiającym na etapie przygotowania Projektu Wykonawczego instalację siłowników elektrycznych do armatury pracującej w trybie otwórz - zamknij. Przewidzieć możliwość obsługi ręcznej siłowników. Siłowniki do zaworów regulacyjnych

Do napędu zaworów regulacyjnych stosować siłowniki zasilane 230V 50Hz, sterowane sygnałem prądowym 4-20 mA. Wielkość i moc każdego siłownika zostaną dopasowane do wymagań procesowych. Siłowniki będą posiadały opcję przekazywania zwrotnie położenia zaworu z nadajnika położenia sygnałem 4-20mA. Przewidzieć możliwość obsługi ręcznej siłowników. Wymagania dla osprzętu i okablowania w szafach AKPiA

Podczas realizacji i projektowania sprzętu oraz okablowania należy:

1. Zastosować przekaźniki z optyczną sygnalizacją załączenia na LED, a w razie konieczności z diodą gaszącą.
2. Oznaczyć miejsca montażu podzespołów i osprzętu symbolami zgodnymi z oznaczeniami w schematach ideowych projektu AKPiA.
3. Opisać dławice po wewnętrznej stronie szafy oznaczeniami zgodnymi z urządzeniami, do których prowadzi okablowanie.
4. Zróżnicować kolorystycznie przewody sygnałowe, zasilające niskonapięciowe i wysokonapięciowe stosując obowiązujące w tym zakresie normy elektryczne.
5. Końce każdego przewodu montażowego z obu stron oznaczyć opisem zgodnym z projektem trwałym oznacznikiem.
6. Okablowanie Ethernetowi prowadzić skrętką STP, minimalizującą wpływ zakłóceń elektroenergetycznych na jakość transmisji danych do systemów nadrzędnych. W przypadku występowania szczególnie dużych zakłóceń zastosować łącze światłowodowe.
7. Okablowanie energetyczne wysokoprądowe prowadzić w niezależnych torach kablowych.
8. Zastosować min. 15% rezerwy wolnej przestrzeni w rozdzielniach na potrzeby przyszłej rozbudowy.

## 6.12 Licencje oprogramowania i prawa autorskie

Wykonawca przekaze Zamawiającemu wszystkie licencje niezbędne do pełnego korzystania z dostarczonych rozwiązań oraz przekaze Zamawiającemu prawa autorskie do kodów programów

zaszytych w sterownikach programowalnych (oraz kody programów), umożliwiając tym samym modyfikację algorytmów w sterownikach przez Zamawiającego po upływie okresu gwarancji.

### 6.13 Oprogramowanie sterowników i kody źródłowe

Dostawca kompletnego systemu sterowania Obiektem dostarczy Zamawiającemu na etapie Odbioru Końcowego oprogramowanie w dwóch wersjach:

- a. nieedytowalnej (skompilowanej) wgranej do sterowników na dzień odbioru prac,
- b. w wersji edytowanej (nieskompilowanej – kody źródłowe) umożliwiającej wprowadzenie zmian w kodzie programu przez posiadający odpowiednie kwalifikacje personel Zamawiającego.



## 7 Pozostałe wymagania techniczne

### 7.1 Opinia geotechniczna

Wstępnie warunki gruntowe i hydrogeologiczne należy przyjąć według aktualnej dokumentacji geotechnicznej stanowiącej załącznik 9 do PFU.

### 7.2 Wymagania dla zagospodarowania terenu

Nawierzchnia dróg wewnętrznych i placów utwardzonych powinna być wykonana z elementów rozbielanych, na podbudowie zgodnej z zatwierdzoną dokumentacją projektową przygotowaną przez Wykonawcę. Wszystkie drogi i place powinny być wykonane z krawężnikami z oporem. Wszystkie chodniki, drogi, place manewrowe, miejsca postojowe, obrzeża i krawężniki muszą być wykonane z materiałów mrozoodpornych. Zakres wykonania nowych i remontu istniejących ciągów pieszych (chodników) na terenie Ciepłowni do zrealizowania w ramach Zadania Inwestycyjnego to obszar o powierzchni nie mniejszej niż 600 m<sup>2</sup>.

Wokół Zabudowy Kontenerowej Jednostki Wytwórczej oraz Źródła Szczytowego - należy wykonać opaskę o szer. min. 50cm z kostki betonowej wibroprasowanej z C30/35 o gr. 6cm spełniającej wymagania norm i przepisów, a w szczególności normy PN-EN 1338 i zgodnej z wymaganiami aprobaty technicznej wydanej przez IBDiM. Opaskę wykonać na podsypce piaskowej o gr. min. 3cm. Opaskę ograniczyć obrzeżem betonowym odpowiadającym wymaganiom i normom, w szczególności normie PN-EN 1340:1996 dla klas oznaczonych D, T i H lub BN-80/6775-04/04, BN-80/6775-03/01 posadowionym na ławie żwirowej, które powinny mieć szerokość minimalną pozwalającą na umiejscowienie i przeprowadzenie prac serwisowych.

Należy zapewnić przestrzeń do pracy i dostęp do Obiektu dla pojazdów technicznych np. pojazdów z podnośnikiem koszowym.

Do głównych wejść należy doprowadzić chodnik o szer. min. 1m lub zapewnić dojście w postaci ciągu pieszo-jezdnego. W ramach planowanego układu drogowego z placami manewrowymi należy przewidzieć dojazd i stanowisko rozładownicze dla autocystern dostarczających świeży i odbierających zużyty olej silnikowy. Budowę chodników i dróg dojazdowych do obiektów należy wykonać z kostki betonowej mrozoodpornej, odpornej na powszechnie

stosowane środki odladzające. Nawierzchnia drogowa powinna przenosić obciążenie do 10 ton na oś. Należy ją wykonać z szarej kostki betonowej o gr. 8cm. w kolorze szarym. Zastosować kostkę o kształcie prostokątnej z fazą, z gładką powierzchnią. Podbudowę wykonać zgodnie z zatwierdzonym z Zamawiającym Projektem Wykonawczym branży drogowej. Nawierzchnie dróg i chodników ograniczyć typowym krawężnikiem ulicznym z oporem w kolorze szarym posadowionym na ławie betonowej. Drogi, chodniki, place, miejsca postojowe, systemy odwodnieniowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami i zatwierdzone z Zamawiającym na etapie zatwierdzania Projektu Wykonawczego. Projekt wykonawczy nawierzchni dróg, chodników, miejsc parkingowych i placów utwardzonych powinien być zgodny z obowiązującymi przepisami. Przy projektowaniu i wykonaniu zagospodarowania terenu należy uwzględnić tereny zielony biologicznie czynne konieczne do prawidłowej realizacji Zadania Inwestycyjnego. Dobór nawierzchni dróg, chodników, placów i miejsc

postojowych uzależniony od panujących warunków gruntowych i możliwości odprowadzenia odwodnienia w uzgodnieniu z Zamawiającym. Na terenie należącym do Zamawiającego należy wykonać oznakowanie dróg pożarowych dla jednostek ratowniczo-gaśniczych, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Teren zielony na obszarze objętym inwestycją należy uporządkować. Ziemię urodzajną należy rozplantować, przekopać, uzupełnić w miarę potrzeb. Po zakończeniu wszystkich robót teren objęty inwestycją należy obsiać trawą gazonową przeznaczoną dla miejsc nasłonecznionych.

## 7.3 Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

### 7.3.1 Fundamenty

Zabudowa Kontenerowa oraz kontener Źródła Szczytowego posadowiona na fundamencie betonowym wykonanym zgodnie z Projektem Budowlanym.

### 7.3.2 Konstrukcja budynku transformatorowego z rozdzielnią SN

Zaprojektować i wykonać jako prefabrykowany budynek kondygnacyjny podpiwniczony o bryle prostokątnej wykonany w technologii z elementów prefabrykowanych (betonowych lub metalowych np. zabudowa kontenerowa). Konstrukcję fundamentu zabezpieczyć powłokami olejoodpornymi. Podpiwniczenie prefabrykowanej stacji transformatorowej składać się musi ze szczelnej misy pod transformatorem spełniającej wymogi ochrony środowiska przed zanieczyszczeniami. Umieścić szyny do posadowienia transformatora według zaleceń dostawcy transformatora. Na zewnątrz w części zagłębionej w gruncie dla fundamentów wykonać izolację przeciwwodną na bazie materiałów bitumicznych.

Dla posadowienia prefabrykowanej stacji transformatorowej należy wykonać podłoże z chudego betonu z izolacją przeciwwodną lub podłoże w postaci zagęszczonego kruszywa. Posadowienie prefabrykowanej stacji transformatorowej wykonać zgodnie z DTR producenta.

Wymagane temperatury wewnętrzne zgodnie z DTR zainstalowanych urządzeń elektroenergetycznych. W pomieszczeniach elektrycznych wykonać posadzkę o wykończeniu antyelektrostatycznym (np. poprzez ułożenie dywaników dielektrycznych).

### 7.3.3 Wymagania techniczno-budowlane

Zgodnie z przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej dotyczącymi obiektów budowlanych wraz ze związanymi z nimi urządzeniami budowlanymi projektowany Obiekt musi spełniać w szczególności podstawowe wymagania dotyczące bezpieczeństwa konstrukcji i warunków użytkowych, a w szczególności:

1. Zastosować rozwiązania projektowe dotyczące konstrukcji Obiektu, gwarantujące bezpieczeństwo zarówno użytkowania obiektów, jak i osób trzecich.

2. Na etapie prac projektowych przeanalizować problematykę związaną z bezpieczeństwem pożarowym Obiektu. Zastosować materiały zapewniające zabezpieczenie poszczególnych elementów i przegród budynku przeciwpożarowo.
3. Budynek zaprojektować z elementów bezpiecznych dla użytkowników i gwarantujących bezpieczeństwo użytkowania.
4. Zaproponować takie rozwiązania z zakresu warunków higienicznych, zdrowotnych oraz ochrony środowiska, aby:
  - a. materiały i wyroby zastosowane w projekcie nie stanowiły zagrożenia dla higieny i zdrowia użytkowników i sąsiadów,
  - b. Obiekt nie emitował gazów toksycznych, szkodliwych pyłów, niebezpiecznego promieniowania, zanieczyszczenia wody lub gleby,
  - c. zastosowane materiały oraz technologia zapewniała nieprzekroczenie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników wydzielanych przez grunt, materiały, wyposażenie oraz powstających w trakcie użytkowania zgodnego z przeznaczeniem.
5. Obiekt musi zostać zabezpieczony przeciwko przenikaniu wilgoci do elementów budowlanych. poprzez zaprojektowanie izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych.
6. Zaproponować rozwiązania spełniające wymagania dotyczące ochronę przed hałasem i drganiami. Rozwiązania projektowe muszą zapewnić bezpieczne użytkowanie Obiektu oraz pracę w jego obrębie nie powodując nadmiernego hałasu oraz drgań.
7. Rozwiązania projektowe muszą zapewnić możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego Obiektu. Nie stosować rozwiązań z zakresu budownictwa ogólnego oraz instalacji sanitarnych, elektroenergetycznych, technologicznych, które nie są w zgodzie z obowiązującymi przepisami prawa i zasadami wiedzy technicznej.
8. Zapewnić odpowiednią przestrzeń serwisową dla obsługi Jednostki Wytwórczej.
9. Warunki użytkowe muszą być zgodne z przeznaczeniem Obiektu, a w szczególności w zakresie:
  1. usuwania ścieków, wody opadowej i odpadów,
  2. odprowadzania wód deszczowych z powierzchni połaci dachowych poprzez elementy i systemy na nieutwardzony teren własnej działki,
  3. składowania odpadków stałych do szczelnych zbiorników na utwardzonym terenie działki.

## 7.4 Armatura, rurociągi i pompy

### 7.4.1 Wymagania ogólne

Cała armatura ma charakteryzować się niskimi oporami przepływu. Wszystkie zawory muszą posiadać taką samą klasę odporności na ciśnienie tj. PN16 (po stronie pierwotnej i wtórnej) i mieć dopuszczenie do pracy na takich samych temperaturach jak instalacja, na której zostaną zamontowane.

Oferowana armatura musi posiadać wszelkie wymagane świadectwa, zatwierdzenia, deklaracje właściwości użytkowych i dokumenty dopuszczające ją do stosowania w budownictwie na terenie Polski

z przeznaczeniem do instalacji wodociągowych wody zimnej i ciepłej, centralnego ogrzewania, sieci ciepłowniczych, gazu, zgodnie z właściwym przeznaczeniem.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za zorganizowanie wykonania i zamontowanie tabliczek identyfikacyjnych na wszystkich zaworach i armaturze. Numery identyfikacyjne każdego zaworu będą zgodne z oznaczeniami na schematach ideowych i rysunkach w Dokumentacji Powykonawczej oraz schemacie technologicznym zamieszczonym na ścianie w Obiekcie.

Szczegóły doboru armatury przedstawić i zatwierdzić z Zamawiającym na etapie przygotowania Projektu Wykonawczego branży sanitarnej.

#### **7.4.2 Pompy obiegowe, silnik elektryczny pompy obiegowej, pompy uzupełniające**

Pompy powinny spełniać następujące wymagania:

1. Typ pompy jednostopniowa, odśrodkowa:
  - a. pionowa typu „In-line” króćce ssawny i tłoczny umiejscowione względem siebie przeciwnie (o kąt 180°) lub
  - b. pozioma, wlot i wylot są w tej samej osi, lub
  - c. pozioma z osiowym (położenie poziome) króćcem ssawnym i promieniowym (położenie pionowe) króćcem tłocznym

Pompa powinna być wykonana standardowo i być ogólnie dostępna.

2. Wykonanie materiałowe: korpus żeliwny, wał ze stali nierdzewnej, wirnik materiał żeliwo lub lepszy (np. brąz),
3. Uszczelnienie mechaniczne przystosowane do prawidłowej pracy bez chłodnicy z medium o temperaturze do 150 °C dla pomp gorącego mieszania,
4. Uszczelnienie mechaniczne przystosowane do prawidłowej pracy bez chłodnicy z medium o temperaturze do 120 °C dla pozostałych pomp,
5. Pompa odporna na czynnik grzewczy o parametrach 150°C (zgodnie z wymaganiami w pkt 3) lub 120°C (zgodnie z wymaganiami w pkt 4) i dostosowana do nominalnych warunków pracy PN=16bar,
6. Króćce pomp kołnierzone PN16 wg EN 1091-2,
7. Dodatkowo odczyt na króćcach ssawnym oraz tłocznym każdej pompy musi być realizowany przez to samo urządzenie pomiarowe (manometr), tzn. pomiar ciśnień po stronie ssawnej oraz tłocznej możliwy jest przez zmianę konfiguracji otwarcia i zamknięcia zaworów na rurce pomiarowej,
8. Sprzęgło rozstawcze, konstrukcja typu "back-pull-out" umożliwiającą remont części hydraulicznej pompy bez konieczności demontażu silnika i korpusu pompy, nie dopuszcza się konstrukcji monoblokowych,
9. Sprawność pompy nie mniejsza niż 70%,
10. Temperatura otoczenia -20°C + 40°C jeśli wewnątrz budynku, -29°C + 40°C jeśli na zewnątrz,

11. Silnik elektryczny klatkowy klasy co najmniej IE3, zasilanie 3x400V 50Hz z zabezpieczeniem termicznym uzwojenia (3xPTC po 1 na fazę), przystosowany do zasilania z przemiennika częstotliwości,
12. Autoryzowany serwis producenta na terenie Polski,

#### 7.4.3 Pompy inne stosowane w instalacjach ciepłowniczych

Parametry konstrukcji oraz pracy zależą od przystosowania do rodzaju i parametrów medium i wymagań innych urządzeń wchodzących w skład tych układów. Dopuszcza się zintegrowanie tych pomp z przetwornicami częstotliwości. Przetwornice te powinny być przystosowane do pracy w układzie automatyki Obiektu.

#### 7.4.4 Zawory odcinające

Jako zawory odcinające w rurociągach, w których występuje ciągły przepływ czynnika grzewczego lub innych mediów należy stosować zawory kulowe pełno przelotowe w wykonaniu w wersji kołnierzowej z przyłączami wg PN-EN 1092-1+A1:2013-07. W układach pomiarowych do średnicy DN50 dopuszczalne jest stosowanie połączeń gwintowanych, rozłącznych.

Zawór odpowiednio dobrany do medium i jego parametrów, by niwelować wpływ temperatury lub ciśnienia, utratę szczelności. Średnice zgodnie z normą DIN 2458 (ISO 4200) bądź normą wydaną w jej miejsce.

Armatura odcinająca winna być wykonana w klasie szczelności klasy C. Uszczelnienie:

- a. dla średnic powyżej DN150 mm winno być wykonane w klasie metal/metal.
- b. dla średnic nominalnych DN250 mm i większych dopuszcza się stosowanie przepustnic z uszczelnieniami metalowymi i potrójnym mimośrodem z wymaganą szczelnością w dwóch kierunkach.

**Dodatkowo z uwagi na wymagania eksploatacyjne zawory o średnicy do DN80 z napędem ręcznym bezpośrednim — dźwignia jednoramienna. Zawory o średnicy DN >80 mają być uruchamiane przy pomocy przekładni z napędem ręcznym, a zawory zlokalizowane w miejscach o utrudnionym dostępie oraz powyżej 1.8 m nad podłogą lub podestem obsługowym z napędami elektrycznymi.**

#### 7.4.5 Zawory zwrotne

Zawory zwrotne wykonane zostaną z żeliwa w klasie przystosowanej do ciśnienia i temperatury pracy instalacji, na której są zainstalowane. Zawory powinny być zaprojektowane tak, aby zminimalizować szybkość zatraskiwania się zamknięcia. W niskich temperaturach należy stosować armaturę z miękkim uszczelnieniem, z gładkim i wolnym przelotem. Zawory opatrzone będą symbolami identyfikacyjnymi oraz tabliczkami. Zawory zostaną tak zwymiarowane, aby prędkość przepływu przez zawór przy jego pełnym otwarciu nie przekroczyła 2,25 m/s. Wszystkie nakrętki i śruby dwustronne narażone na wibracje zostaną wyposażone w podkładki sprężynujące lub płytki zabezpieczające.

#### 7.4.6 Izolacje termiczne

1. Rurociągi z izolacją fabryczną preizolowaną, którą stanowi sztywna pianka poliuretanowa (PUR) spełniająca wymogi zawarte w normie EN-253 lub normie wydanej w jej miejsce.
2. Instalacje ciepłowniczej pomocnicze i towarzyszące, czyli wszystkie rurociągi ciepłownicze inne niż ciepłociągi preizolowane izolować otulinami i kolanami wełną mineralną w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej o grubości min. 0,7mm na odstępnikach. Izolacje muszą spełniać wymagania norm, a w szczególności norm PN-B-02421:2000 oraz PN-B-20105:2014-09. Maksymalna temperatura czynnika grzewczego wewnątrz instalacji ciepłowniczej to 150°C.
3. Wykonać izolację armatury zainstalowanej na instalacji ciepłowniczej o średnicy większej niż DN50 z demontowalnych pokrowców termoizolacyjnych. Każdy pokrowiec szyty indywidualnie i dopasowywany na każdy osobny element armatury. Zastosować standardową grubość materiału izolacyjnego o wartości 25 mm. Celem zapewnienia stabilności kształtu wełna szklana poddana procesowi igłowania.
4. Wykonać izolację zgodną z wymaganiami punktów 2 i 3 także na ciepłociągach i armaturze Jednostki Wytwórczej.
5. Zastosować demontowalne pokrowce termoizolacyjne na pompach, zaworach. zwrotnych, odcinających.
6. Izolacja kanałów wentylacyjnych wykonana z wełny mineralnej w postaci mat spełniającej wymagania normy PN-EN 13162:2015-11 lub PN-EN 14064-1:2018-12 do izolacji termicznej, akustycznej i przeciwkondensacyjnej w oplocie z siatki drucianej i płaszczu aluminiowym wg PN-EN 485-3:2005 o grubości min. 0,5 mm.
7. Izolacja instalacji spalinowej oraz komina – zostanie zatwierdzona z Zamawiającym na etapie przygotowania Projektu Wykonawczego. Izolacja wykonana z wełny mineralne w osłonie z blachy kwasoodpornej wykonana w taki sposób, by temperatura powierzchni zewnętrznych nie przekroczyła temperatury 50°C.
8. Izolacja rurociągów wod.-kan. – izolacja rur ma za zadanie zapewnienie ochrony przed kondensacją pary wodnej, a ochrona poprzez izolację jest niezbędna zarówno w ogrzewanych jak i nie ogrzewanych częściach budynku. Do izolowania instalacji wod.-kan. użyć materiałów przeciwwilgociowych w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej lub aluminiowej tak jak dla instalacji technologicznych powyżej.

**UWAGA - Grubość izolacji termicznej określona w Projekcie Wykonawczym z uwzględnieniem wymagań Warunków Technicznych i aktualnych norm.**

#### 7.4.7 Rurociągi stalowe i preizolowane

Rurociągi stalowe i instalacji c.o. z rur stalowych ze szwem, dla wewnętrznej instalacji gazowej – bez szwu, łączone przez spawanie wykonane ze stali:

- R35 wg PN-H-84023-07:1989 oraz wg PN-EN 10224:2006 lub
- P235TR2 wg PN-EN 10216-1:2014-02 lub
- P235GH wg PN-EN 10216-2:2014-02.
- Dodatkowo dopuszcza się wykonanie rur ze stali: St 37.0 wg DIN 1629 lub 18G2A

Ciśnienie nominalne dla rur i kształtek zgodne z zastosowaną technologią. Rurociągi stalowe zostaną zabezpieczone przeciw działaniu korozji zgodnie z rozwiązaniami Zatwierdzonymi w Projekcie Wykonawczym np. pomalowane antykorozyjnie farbą odpowiednią do temperatury stosowanego czynnika.

Rurociągi poniżej poziomu posadzki oraz rurociągi zewnętrzne (przyłącze ciepłownicze) w gruncie wykonać w technologii rur preizolowanych. Wszystkie spawy na rurociągach wykonanych w technologii rur preizolowanych muszą odpowiadać wymaganiom normy PN-EN ISO 5817:2014-05 bądź normy wydanej w jej miejsce i muszą być starannie badane radiologicznie wg ISO 1106-3. Kontroli radiologicznej podlegają wszystkie spawy dla rurociągów i ciepłociągów wykonanych w technologii preizolowanej.

#### 7.4.8 Miejscowe urządzenia pomiarowe

Instalacje powinny być wyposażone w następujące miejscowe urządzenia pomiarowe:

- a) termometry tarczowe w obudowie metalowej o średnicy nie mniejszej niż 100 mm, z podziałką 2°C, klasa dokładności: 1,6 o odpowiednim zakresie pomiarowym:
  - od 0°C do 150°C - dla pomiaru temperatur po stronie wody sieciowej,
  - od 0°C do 100°C - dla pomiaru temperatur po stronie instalacji Jednostki Wytwórczej,
- b) manometry tarczowe w obudowie metalowej o średnicy nie mniejszej niż 100 mm w klasie dokładności 1,6, połączone z rurociągiem poprzez rozprężacz (rurka syfonowa pętlicowa), zawór manometryczny jednodrogowy typu zd-mez-15.1 z odpowietrznikiem ( $t_{\max}=250^{\circ}\text{C}$  i PN32), z przyłączami gwintowanymi M20 x 1,5.
  - zakres pomiarowy:
    - 0 - 1,6 MPa -dla pomiaru ciśnień po stronie sieci ciepłowniczej, podziałka 0,05 MPa
    - 0 - 1,0 MPa -dla pomiaru ciśnień po stronie instalacji, podziałka 0,02 MPa

Wszystkie manometry powinny być w wykonaniu z wypełnieniem glicerynowym. Nie dopuszcza się stosowania kurków manometrycznych mosiężnych stożkowych.

Do przetworników ciśnienia i manometrów stosować układy z końcówką przyłączeniową M20x1,5

**UWAGA: Nie dopuszcza się do stosowania kurków jako armatury odcinającej. Jako armaturę odcinającą stosować zawory kulowe.**

#### 7.4.9 Oznakowanie rurociągów

Wykonawca naniesie trwale oznaczenia identyfikacyjne na wszystkich rurociągach ułożonych w budynkach, w odstępach 5-ciu metrów oraz w miejscach przejść rurociągów przez ściany lub podłogi i wejść do Obiektu wraz z opisem medium płynącym w rurociągu. Oznaczenia identyfikacyjne rurociągów będą miały postać jedno- lub wielokolorowych pierścieni naokoło rur, strzałek o odpowiedniej wielkości, barwie oraz kierunku przepływającego medium. Lista zawierająca propozycję przyjętych oznaczeń zostanie przedstawiona Przedstawicielowi Zamawiającego do zatwierdzenia.



#### 7.4.10 Tabliczki identyfikacyjne

Wykonawca będzie odpowiedzialny za zorganizowanie wykonania i zamontowania tabliczek identyfikacyjnych na wszystkich zaworach i armaturze. Numery identyfikacyjne każdego zaworu będą zgodne z oznaczeniami w Dokumentacji Projektowej. Wykonawca dostarczy także tabliczki ostrzegające, montowane na urządzeniach sterowanych automatycznie. Tabliczki i oznaczenia powinny być trwałe i trwale zamocowane. Oznaczenia dobrze widoczne, wykonane metodą grawerską.

#### 7.4.11 Oparcia rurociągów i armatury

Wszystkie niezbędne zamocowania, takie jak: konstrukcje stalowe, fundamenty, wieszaki siodełka, ślizgi, zawiesia, elementy rozszerzalne, śruby mocujące, śruby fundamentowe, kotwy i inne mocowania zostaną zastosowane do utrzymywania rurociągów i towarzyszącej armatury we właściwym położeniu. Zawory, przyrządy pomiarowe, filtry siatkowe i inne urządzenia będą przymocowane niezależnie od rurociągów, które łączą. Tam, gdzie jest to możliwe należy zastosować połączenia elastyczne zamocowane opaskami lub inne układy przejmujące wzdłużne naprężenia w rurociągach po to, aby ograniczyć do minimum stosowanie zamocowań na ślepych odgałęzieniach, trójnikach i zaworach. Projektant wskaże w Projekcie Wykonawczym, jakie bloki oporowe są niezbędne do prawidłowego montażu instalacji. Wszystkie wsporniki i inne tego typu elementy powinny być zaprojektowane i wykonane z elementów stalowych lub należy zastosować rozwiązania systemowe.

### 7.5 Typizacja

Wyposażenie techniczne, urządzenia, armatura, siłowniki, falowniki, pompy, czujniki oraz aparatura kontrolno-pomiarowa pełniące podobne funkcje powinny być jednego typu i marki oraz jeżeli zakresy pracy tych urządzeń na to pozwalają w pełni zamienne między sobą. Odnosi się to w szczególności do silników, napędów, falowników, aparatury kontrolno — pomiarowej, czujników temperatury i ciśnienia, komponentów elektrycznych (w tym zabezpieczeń i przekaźników) i automatyki, zaworów. Wykonawca na etapie przygotowania Projektu Wykonawczego przygotuje wnioski materiałowe i zatwierdzi z Zamawiającym wszystkie zastosowane materiały oraz urządzenia.

Wszystkie wykonane Roboty Budowlane i dostarczone materiały będą zgodne z PFU oraz dokumentacją projektową wykonaną przez Wykonawcę (zatwierdzoną przez Zamawiającego oraz organy administracji państwowej) oraz Umową wraz z załącznikami. Dane określone w PFU będą uważane za wartości docelowe. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami.

Wszelkie nazwy własne produktów użyte w SWZ lub PFU winny być interpretowane jako definicje standardów, a nie jako nazwy konkretnych rozwiązań mających zastosowanie w Dokumentacji Projektowej. PFU oraz Wszelkie Standardy/Kodeksy Praktyki Zawodowej przywołane w PFU winny być rozumiane jako Polskie Standardy/Kodeksy Praktyki Zawodowej lub Europejskie i Międzynarodowe w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo, jeżeli takie mają zastosowanie w projekcie.

**Wykonawca wykona Obiekt w pełni funkcjonalny i wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz dostarczy i zainstaluje sprzęt pod wszelkimi względami kompletny i gotowy do eksploatacji i spełniający w szczególności wymagania opisane w niniejszym PFU.**





## II. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### 8 Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za zaprojektowanie i wykonanie Obiektu zgodnie z warunkami Umowy wykonawczej, Programem Funkcjonalno-Użytkowym (PFU) w zgodzie z udostępnioną przez Zamawiającego Dokumentacją Przetargową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót Budowlanych.

Wykonawca zadba, aby przy projektowaniu i wykonaniu Obiektu, plan ogólny, detale projektowe oraz aspekty funkcjonalne umożliwiały długoletnią eksploatację bez ponoszenia dodatkowych kosztów przez Zamawiającego. Obiekt powinien charakteryzować się wytrzymałą konstrukcją, odpornością na działanie obciążeń, którym mogą zostać poddane w trakcie eksploatacji powinien być ergonomiczny i przyjazny dla obsługi oraz posiadać estetyczny wygląd

#### 8.1 Potrzeby ogólne, technologiczne i eksploatacyjne

Zamawiający wymaga, aby Zadanie Inwestycyjne i jego elementy miały odpowiednią trwałość i nie krótszą niż:

- a) Obiekt i jego elementy konstrukcyjne – co najmniej 25 lat,
- b) podstawowe materiały instalacyjne muszą gwarantować trwałość co najmniej 15 lat,
- c) urządzenia elektryczne i mechaniczne powinny posiadać trwałość co najmniej 15 lat,
- d) uzbrojenie terenu, instalacje technologiczne, rury trwałość co najmniej 30 lat.

##### 8.1.1 Wymagania technologiczne, eksploatacyjne i jakościowe

Proponowane rozwiązania muszą uwzględniać następujące istotne zagadnienia, m.in.:

- a) warunki lokalne,
- b) elastyczność działania przy zmiennym zapotrzebowaniu na ciepło i energię elektryczną,
- c) funkcjonalność rozwiązań oraz i możliwość ich późniejszej eksploatacji i konserwacji,
- d) możliwość przeprowadzenia remontu elementów Jednostki Wytwórczej poza terenem Obiektu,
- e) bezpieczeństwo pracy w czasie eksploatacji, w tym bezpieczeństwo wybuchowe i pożarowe,
- f) ochrona środowiska, w tym:
  - konieczność spełnienia przede wszystkim wymagań określonych w art. 143 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska, w szczególności wynikającymi z Rozporządzenia 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 oraz Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 listopada 2015 r. w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń

do powietrza ze średnich obiektów energetycznego spalania, jak dla instalacji nowych (Załącznik II, cz.2, tabela 2) bądź przepisów, które weszły w ich miejsce,

- konieczność minimalizacji wpływu na środowisko hałasu, drgań oraz pola elektrycznego czy elektromagnetycznego występujących w czasie realizacji Robót Budowlanych, w czasie eksploatacji Zadania Inwestycyjnego, ograniczenia wpływu do wielkości dopuszczalnych, określonych powszechnie obowiązującymi przepisami.
- umożliwienia sprawdzenia dotrzymywania wymagań środowiskowych, a w szczególności należy mieć na uwadze wykonanie punktów kontrolnych na emiterach.
- możliwość skorzystania ze wsparcia przewidzianego w Ustawie o wspieraniu CHP w postaci premii kogeneracyjnej.

#### 8.1.2 Łatwość utrzymania i konserwacji

Wszystkie zaproponowane w Projekcie Wykonawczym, a następnie wykonane rozwiązania technologiczne w zakresie instalacji i urządzeń muszą umożliwiać przeprowadzanie czynności konserwacyjnych lub przeglądowych, a także pobieranie próbek do badań. Do realizacji tego celu należy przewidzieć dogodne ciągi komunikacyjne, drabiny umożliwiające wstęp na dach, podesty i pomosty konserwacyjne. Wymaganie to w szczególności dotyczy czynności związanych z konserwacją wymienników spaliny-woda, poborem próbek oleju, pomiarem spalin.

Rozmieszczenie instalacji i urządzeń technologicznych należy zaprojektować z uwzględnieniem zapewnienia wystarczającej ilości miejsca dla prac montażowych, konserwacyjnych i remontowych oraz niezbędnych powierzchni do składowania części zamiennych, lub zdemontowanych osłon, ciągów komunikacyjnych dla środków transportu wewnętrznego, powierzchni postojowych i mocowania koniecznych urządzeń dźwigowych.

Wszystkie elementy instalacji lub urządzeń, niedostępne bezpośrednio z poziomu posadzki, które wymagają regularnej obsługi w tym także wymienniki spalin, winny być dostępne poprzez system przejść i podestów. Wszystkie schody, podesty i przejścia należy wyposażyć w barierki ochronne spełniające wymogi przepisów BHP. Konstrukcje wsporcze, konstrukcje podestów, schodów, drabin, należy wykonać z elementów stalowych ocynkowanych (ocynk ogniowy), skręcanych. Pomosty konserwacyjne i stopnie schodów wykonać z ocynkowanych krat pomostowych. Dopuszcza się zastosowanie innych pokryć ochronnych, gwarantujących nie mniejszą skuteczność zabezpieczenia antykorozyjnego lub wykonanie konstrukcji ze stali kwasoodpornej.

## 8.2 Wymagania dotyczące opracowań dokumentacyjnych

Sporządzane przez Wykonawcę Dokumenty muszą spełniać w szczególności następujące wymagania ogólne:

1. Wykonawca przy projektowaniu Robót Budowlanych będzie przestrzegał wszystkich wymagań określonych w Umowie wykonawczej oraz PFU i załącznikach dołączonych do nich, które są obowiązkowe.
2. Niezależnie od danych zawartych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym, Wykonawca sporządzi odpowiednią Dokumentację Projektową w taki sposób, że roboty według niej wykonane będą nadawały się do celów, dla jakich zostały przeznaczone.
3. Wykonawca Dokumentacji Projektowej ponosi odpowiedzialność za poprawność przyjętych rozwiązań.
4. Przed rozpoczęciem Robót Budowlanych Wykonawca zweryfikuje dane wejściowe do procesu projektowania przygotowane przez Zamawiającego, wykona na własny koszt między innymi wszystkie konieczne badania i ekspertyzy techniczne.
5. Wykonawca jest zobowiązany do uzgadniania Dokumentacji Projektowej z Zamawiającym. Zwraca się uwagę Wykonawcy, że Projekt Budowlany i Projekt Wykonawczy — podlegają zatwierdzeniu przez Zamawiającego, zatwierdzenie to nie zastępuje weryfikacji projektu przez osoby uprawnione (zgodnie z Prawem Budowlanym) i sam fakt uzyskania takich zatwierdzeń nie zwalnia Wykonawcy w jakimkolwiek stopniu od pełnej odpowiedzialności za zaprojektowane rozwiązania i materiały, ani w kontekście Prawa Budowlanego ani umowy w sprawie niniejszego Zadania Inwestycyjnego.
6. Jeżeli powszechnie obowiązujące przepisy prawa lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre opracowania Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnienie przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Zamawiającego.
7. W szczególności Wykonawca uzyska wszelkie wymagane, zgodnie z powszechnie obowiązującym prawem uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i rozpoczęcia eksploatacji Zadania Inwestycyjnego.
8. Rozpoczęcie Robót Budowlanych będzie dozwolone jedynie po zatwierdzeniu przez Zamawiającego Projektu Wykonawczego w szczególności branży budowlanej.
9. Zatwierdzenie przez Zamawiającego w szczególności: Projektu Wykonawczego, Planu Rozruchu, Projektu Organizacji Robót i Ruchu oraz pozostałych dokumentacji nie będzie zwalniać Wykonawcy z jego obowiązków wykonania Zadania Inwestycyjnego zgodnie z Umową oraz pozostałymi wymaganiami opisanymi w Dokumentacji przetargowej. Wszystkie modyfikacje wymagane przez Zamawiającego będą wykonywane bez dodatkowej opłaty i z należytą starannością.
10. Wykonawca zobowiązany jest do uzgadniania z Zamawiającym w szczególności elementów Projektu Budowlanego i Projektu Wykonawczego. W celu ich uzgadniania Wykonawca

powinien przewidzieć spotkania koordynacyjne w siedzibie Zamawiającego nie rzadziej niż raz w tygodniu.

11. Wykonawca dostarczy rysunki i pozostałe dokumenty wchodzące w zakres Dokumentacji Projektowej w znormalizowanym rozmiarze formatu A4 i jego wielokrotności. Projekty należy sporządzić w czytelnej technice graficznej oraz oprawić w okładkę formatu A-4, w sposób uniemożliwiający dekompletację projektu. Wersja elektroniczna Dokumentów Wykonawcy zostanie przekazana na nośnikach CD-R lub DVD lub pendrive w formatach edytowalnych (.dwg, docx, .xls) i nieedytowalnych(.pdf). Wymienione wyżej Dokumenty należy dostarczać Zamawiającemu zgodnie z wymaganiami zawartymi w rozdziale 8.3.11. Każdy egzemplarz zostanie odpowiednio oznakowany. Każda z branż winna być przekazana w osobnym, oznaczonym indywidualnym kolorem tomie/segregatorze zawierającym spis treści z wyraźnym oznaczeniem poszczególnych działów w danej branży.

### 8.3 Zakres Opracowań Dokumentacyjnych

W ramach Umowy Wykonawca przygotuje i przekaze Zamawiającemu dokumenty niezbędne do zaprojektowania, wykonania i przekazania Obiektu do eksploatacji, obejmujące w szczególności:

1. Projekt Budowlany wraz z uzyskaniem w imieniu Zamawiającego pozwolenia na budowę.
2. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ).
3. Program zapewnienia jakości (PZJ) uwzględniający plan prób i odbiorów,
4. Projekt Wykonawczy obejmujący wszystkie branże, a w szczególności:
  - a. branża architektoniczna,
  - b. branża konstrukcyjno-budowlana,
  - c. branża drogowa,
  - d. branża instalacyjna w zakresie sieci instalacji i urządzeń cieplnych wentylacyjnych, gazowych oraz wodno-kanalizacyjnych,
  - e. branża instalacyjna w zakresie instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych oraz aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki,
  - f. branża instalacyjna w zakresie instalacji technologicznych,
  - g. branża teletechniczna,
5. kosztorys powykonawczy całości Zadania Inwestycyjnego zawierający kalkulację niezbędną do ustalenia i przypisanie wartości do środków trwałych przez Zamawiającego.
6. Dziennik Budowy, prowadzony zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 września 2021 r. w sprawie sposobu prowadzenia dzienników budowy, montażu i rozbiórki (tekst jedn. Dz.U. 2021 poz. 1686 z późniejszymi zmianami bądź przepisami, które weszły w jego miejsce), za którego prowadzenie odpowiedzialny jest Wykonawca. Dziennik budowy zostanie pobrany z odpowiedniego urzędu przez Zamawiającego i udostępniony dla Wykonawcy.
7. Projekt Organizacji Robót i Ruchu na Terenie Budowy.
8. Dokumentację Powykonawczą wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów połączeń międzyobiektowych, jak również z dokumentacją wszystkich zastosowanych

urządzeń i materiałów (atesty, aprobaty, deklaracje użytkowe, karty charakterystyki itp. w języku polskim).

9. Instrukcję Rozruchu.
10. Instrukcję obsługi i konserwacji Jednostki Wytwórczej w języku polskim.
11. Harmonogram czynności serwisowych wymaganych przez producenta Jednostki Kogeneracji.
12. Instrukcję Eksploatacji Obiektu – rozumianej jako Główną Instrukcję Eksploatacji, obejmującą współpracę Obiektu z Ciepłownią oraz systemem ciepłowniczym.

Ten dokument musi składać się z identyfikowalnych (oddzielnych tomów/zeszytów) i musi spełniać wymagania dla instrukcji eksploatacji zgodnej Rozporządzeniem Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (szczególnie TOM I, II i IV) tj.:

**I.TOM I:**

- a. z instrukcjami BHP, w tym: Instrukcja BHP ogólna, Instrukcja udzielania pierwszej pomocy, Instrukcja przeciwpożarowa ogólna, Instrukcja postępowania na wypadek pożaru, Instrukcja ratowania osób porażonych prądem,
- b. aktualizacja Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego (w której zawarte są informacje o postępowaniu na wypadek pożaru),
- c. dokument zabezpieczenia przed wybuchem wraz z oceną zagrożenia wybuchem.

**II.TOM II:** Instrukcja eksploatacji Jednostki Wytwórczej – szczegółowo opisana i przygotowana przez producenta i/lub dystrybutora Jednostki Wytwórczej – instrukcja ta musi być dostosowana do urządzeń zainstalowanych na Obiekcie podczas Zadania Inwestycyjnego i nie może stanowić luźnego zbioru wszystkich dokumentów i instrukcji będących w posiadaniu dystrybutora agregatów,

**III.TOM III:** Instrukcja współpracy „Obiektu z Ciepłownią i systemem ciepłowniczym” – jako dokument zawierający opisy działania wszystkich instalacji, opisy i parametry i czujników sterujące i determinujących pracę i sterowanie Obiektem oraz prosty i zwięzły opis np. dla operatora na Ciepłowni (maksymalnie ok. 8 - 10stron) wraz ze schematami o stanach pracy Jednostki Wytwórczej oraz Ciepłowni np. w okresie lata, sezonu przejściowego, sezonu grzewczego – w tym parametry nominalne, parametry i przepływy pomp obiegowych, normalne wartości temperatur, stanu położenia głównej armatury Jednostki Wytwórczej oraz przyłącza, warunki załączania Jednostki Wytwórczej, determinanty pracy jednym, dwoma lub trzema Jednostkami Wytwórczymi i stany ostrzegawcze/awaryjne. Ten dokument ma być prosty, zwarty i konkretny – bez zbędnych opisów i wypełniaczy treści. Będzie wykorzystywany i zapewne uzupełniany w trakcie i po Rozruchu

**IV.TOM IV:** dot. instalacji elektrycznych – rozdzielnie ee, transformatory itd.

**V.TOM V:** zw. z instrukcjami eksploatacji i współpracy z siecią elektroenergetyczną ENERGA, w tym IWR

**VI.TOM VI** dot. SCADA – zgodnie z wymaganiami PFU rozdział 6.2 Wizualizacja i akwizycja danych pkt 20 i 21:

20. Dokumentację administracyjną systemu SCADA oraz dokumentację użytkownika systemu sterowania (dla lokalnych systemów sterowania oraz systemu nadrzędnego SCADA) w sposób umożliwiający Zamawiającemu samodzielne korzystanie z systemów opisanych w PFU, a następnie wyda ją Zamawiającemu. Dokumentacja administracyjna systemu SCADA musi posiadać w szczególności:

- a. Informację o zastosowanych sposobach i zabezpieczeniach instalacji przed nieuprawnionym dostępem (zdalnym oraz lokalnym),
- b. zdalny dostęp do instalacji i jej elementów - kto, na jakich zasadach, przy wykorzystaniu jakiegoś sposobu lub narzędzia (np. VPN) łączy się z urządzeniami zdalnie,
- c. informacje kto i na jakich zasadach udziela zgodny na zdalne łączenie do instalacji (np.: czy dostęp jest permanentny, określony w czasie, dla każdego czy określonych użytkowników, adresów IP, MAC),
- d. Wykonawca opracuje ostateczną wersję instrukcji obsługi systemu SCADA w sposób umożliwiający Zamawiającemu samodzielne korzystanie z systemów – czyli sposób kreowania kont użytkowników i nadania im uprawnień, co robić w sytuacji utraty loginu lub hasła itp. W instrukcji należy zapisać jakie dane są zapisywane do bazy danych wraz z częstotliwością ich zapisu. Musimy przeciwdziałać sytuacji, w której baza danych jest przeładowana i przepełniona danymi odczytanymi co 1sek, z których nie ma po czasie żadnego pożytku.

21. Ostateczna instrukcja obsługi systemu SCADA i instrukcje obsługi lokalnych systemów sterowania w sposób umożliwiający Zamawiającemu samodzielne korzystanie z systemów opisanych w PFU, a następnie wyda ją Zamawiającemu.

Instrukcja eksploatacji Obiektu powinna zawierać wszystkie informacje dot. eksploatowanej instalacji, w szczególności z:

- a. Zapisy o nastawach „fabrycznych” (podstawowych) elementów układu takich jak:
  - nastawy wysokości podnoszenia pomp obiegowych (bądź zakresów nastaw regulacji),
  - nastaw przepustnic regulacyjnych w układzie odprowadzenia ciepła,
  - nastaw reduktorów ciśnienia gazu zarówno przed agregatem jak i w szafie gazowej,
  - nastaw presostatów ciśnienia powietrza, ciśnienia gazu,
  - wartości nominalnych przepływów,
- b. Podstawowe informacje n/t prawidłowego ciśnienia wody w układzie odbioru ciepła, czy prawidłowego ciśnienia glikolu w układzie chłodzenia LT i HT,
- c. Informacje dot. prac konserwacyjnych np. wymiennika spalin (szczegółowe informacje co dokładnie należy wykonać, informacje kiedy, z jaką częstotliwością, bądź przy jakich spadkach oporów po stronie spalinowej lub wodnej należy wykonać czyszczenie wymiennika spalin).

- d. Informacja o działaniach do podjęcia w przypadku wzrostu ważnych wskaźników (ciśnienie, temperatura inne) powyżej wartości ostrzegawczych.
- e. Typowe usterki mogące wystąpić przy obsłudze Jednostki Wytwórczej i Źródła Szczytowego i sposób ich usunięcia.
- f. Instrukcja instalacji i rozwiązań AKPiA.

13. Instrukcja eksploatacji Źródła Szczytowego.

14. Wszelkie dokumenty niezbędne i wymagane w celu uzyskania ostatecznego pozwolenia na użytkowania w rozumieniu kodeksu sieci,

15. Instrukcje stanowiskowe,

16. Wszystkie instrukcje obsługi, eksploatacji, użytkowania itp. urządzeń oraz karty gwarancyjne w języku polskim.

17. Dokumenty wymagane do uzyskania Pozwolenia na użytkowanie Obiektu. Uzyskanie pozwolenia na użytkowanie obiektu jest obowiązkiem Wykonawcy i warunkiem uzyskania odbioru końcowego.

18. Opracowanie i zatwierdzenie instrukcji bezpieczeństwa pożarowego.

19. Raport spełnienia wszystkich parametrów, wskaźników i stężeń limitowanych oraz nakazów lub zaleceń określonych w innych opracowaniach zw. z realizacją przedmiotu umowy

Dokumentacja projektowa winna być opracowana przez wykwalifikowany personel posiadający odpowiednie uprawnienia wymagane do projektowania, co powinno być potwierdzone podpisem osób uprawnionych. Roboty Budowlane powinny być zaprojektowane, tak aby była możliwość wykonania ich zgodnie z obowiązującymi przepisami Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 682, z późn. zm.), odpowiednimi normami oraz sztuką budowlaną.

Wszelkie modyfikacje Dokumentów wymagane przez Przedstawiciela Zamawiającego — obciążają Wykonawcę i są wliczone w jego wynagrodzenie ryczałtowe wskazane w ofercie.

### 8.3.1 Podstawa prawna Opracowań Dokumentacyjnych

Wykonawca zobowiązany jest przygotować całość Dokumentacji projektowej oraz dokumentacji realizacyjnej zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa. Dokumentacja projektowa musi być opracowana w szczególności zgodnie z:

1. Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 682, z późn. zm.);
2. Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 czerwca 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (tekst jedn. Dz.U. 2021 poz. 1169 wraz z późn. zm.);
3. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury 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 (tekst jedn. Dz.U. 2021 poz. 2454 z późn. zm.).



Rozwiązania projektowe będą spełniać szczegółowo i kompletnie wymogi wynikające przede wszystkim z poniżej wskazanych przepisów bądź przepisów, które weszły w ich miejsce lub przepisów zaktualizowanych:

1. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r., poz. 463 z późn. zm.),
2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 roku w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. z 2009 r., Nr 124, poz. 1030 z późn. zm.),
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 2023 poz. 1563 z późn. zm.),
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 11 stycznia 2019 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2019 poz. 67 z późn. zm.),
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 roku w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej (Dz.U. z 2010 r., Nr. 138, poz. 931 z późn. zm.),
6. Ustawa z dnia 14 grudnia 2018 roku o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 639),
7. Innych, których zastosowanie jest jednoznaczne ze względu na ostateczny zakres prac projektowych lub budowlanych.

### 8.3.2 Terminy przygotowania dokumentacji

Dokumentacja będzie przekazywana Zamawiającemu do zatwierdzenia w następujących etapach:

**Etap I:** w terminie określonym w Umowie Wykonawczej uzgodni z Zamawiającym Projekt Budowlany i wystąpi o pozwolenie na budowę,

**Etap II:** W terminie określonym w Umowie Wykonawczej Wykonawca zatwierdzi z Zamawiającym Projekty Wykonawcze we wszystkich branżach, dokumenty wskazane w rozdziale 8.3 Zakres Opracowań Dokumentacyjnych w punkcie 4,

**Etap III:** dokumentacja dla Jednostki Wytwórczej zgodnie z terminami i zakresem szczegółowo opisanym w rozdziale 8.3.7

**Etap IV:** Pozostała dokumentacja porealizacyjna opisana w PFU np. z rozdziału 8.3.7, wymagana do uzyskania pozwolenia na użytkowanie Obiektu zostanie dostarczona przez Wykonawcę nie później niż 21 dni przed zgłoszeniem do Odbioru Końcowego,

### 8.3.3 Proces przekazywania i Zatwierdzania dokumentów przez Zamawiającego

Przekazanie i zatwierdzanie dokumentów opisanych w rozdziałach 8.2, 8.3, 9.7.3 na potrzeby realizacji Zadania Inwestycyjnego wymagających zatwierdzenia przez Zamawiającego będzie odbywać się zgodnie z następującą procedurą:

1. Wykonawca przygotowuje dokument i przedłoży go Zamawiającemu do zatwierdzenia w terminie co najmniej 21 dni przed wymaganą datą jego zatwierdzenia.
2. Zamawiający niezwłocznie, lecz nie później niż w terminie 14 dni od daty otrzymania dokumentu przekaże Wykonawcy drogą elektroniczną uwagi do nich bądź informację o ich prawidłowości i kompletności.
3. Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego uzupełnienia wskazanych braków.
4. Jeżeli zajdzie konieczność uzupełniania braków przez Wykonawcę terminy dla Zamawiającego na weryfikację dokumentów biegną na nowo od momentu uzupełniania tych braków.
5. W przypadku, gdy dokument nie będzie kompletny, Wykonawca nie będzie uprawniony do przystąpienia do Zadania Inwestycyjnego, etapu, kamienia milowego lub czynności wynikającej z Harmonogramu Rzeczowo Finansowego. Brak zatwierdzenia wymaganego dokumentu i opóźnienie w realizacji Umowy wykonawczej z tej przyczyny będą uznane za wynikające z przyczyn leżących po stronie Wykonawcy.
6. W przypadku braku wydania w terminie należycie wykonanej dokumentacji lub braku akceptacji dokumentacji przez Zamawiającego, Wykonawca nie będzie uprawniony do otrzymania części umówionego wynagrodzenia w wysokości wynikającej z Umowy, a ponadto Strony nie dokonają odpowiednich odbiorów,
7. W przypadku zakończenia Umowy bez uzyskania przez Wykonawcę odbioru częściowego lub Odbioru Końcowego w pełnym zakresie Wykonawca zobowiązuje się wydać Zamawiającemu kompletną dokumentację odpowiadającą stanowi wykonanych prac na dzień zakończenia Umowy.

### 8.3.4 Wymagania w zakresie Projektu Budowlanego

Projekt Budowlany należy wykonać przede wszystkim zgodnie z:

- a) Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 682, z późn. zm.);,
- b) Rozporządzeniem Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (tj. Dz.U. 2021 poz. 1169, z późn. zm.);
- c) Rozporządzeniem 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).

Zakres i treść Projektu Budowlanego musi być dostosowana do specyfiki i charakteru obiektów budowlanych będących przedmiotem Zadania Inwestycyjnego, oraz stopnia skomplikowania Robót Budowlanych.

Wykonawca pokryje wszelkie koszty związane z pozyskaniem decyzji, uzgodnień oraz wszelkich innych dokumentów niezbędnych do wykonania dokumentacji projektowej.

Projekt Budowlany musi zawierać: projekt zagospodarowania terenu sporządzony na aktualnej mapie do celów projektowych (opracowanie map stanowi zakres i koszt Wykonawcy), projekty techniczne, projekt architektoniczno-budowlany w zakresie uwzględniającym specyfikę Robót Budowlanych występujących branż, określający funkcję, formę i konstrukcję Obiektu, charakterystykę ekologiczną oraz niezbędne rozwiązania techniczne (zgodnie z art. 34 „Prawa Budowlanego”).

Projekt Budowlany należy wykonać w liczbie egzemplarzy wymaganej przez urząd + 2 egzemplarze dla Zamawiającego. Projekt techniczny należy przekazać w liczbie 4 egzemplarzy.

W przypadku realizacji robót na zgłoszenie Wykonawca także przeprowadzi pełną procedurę w imieniu Zamawiającego.

### 8.3.5 Projekty obiektów budowlanych i konstrukcji

W procesie przygotowania projektu budowlanego i na etapie przygotowania Projektów Wykonawczych wszystkich branż, projekty te zostaną przekazane Przedstawicielowi Zamawiającego do zatwierdzenia w terminach i zasadach opisanych w rozdziale 8.3.2 i 8.3.3, a składać się będą między innymi z następujących tematów i pozycji:

1. Rysunki złożeniowe, warsztatowe, zestawieniowe, gabarytowe, kompletne i zwymiarowane, dla budynków, konstrukcji inżynierskich oraz instalacji i związanego z tym wyposażenia,
2. Rozwiązania projektowe fundamentów i ich posadowień,
3. Rysunki elementów konstrukcyjnych oraz szczegóły elementów żelbetowych i murowanych, stalowych, drewnianych wraz z wykończeniem,
4. Rysunki zbrojenia,
5. Rysunki montażowe wszystkich prefabrykowanych konstrukcji: stalowych, drewnianych, żelbetowych i ceramicznych. Rysunki elementów i szczegóły ich połączeń,
6. Rysunki dla robót konstrukcyjnych i wykończeniowych, niezbędne rzuty, przekroje, widoki, itd.
7. Wszystkie połączenia i wykończenia wewnętrzne i zewnętrzne, szczegóły architektoniczne,
8. Szczegóły projektu powłok zabezpieczających,
9. Rysunki szczegółowe dróg łącznie z krawężnikami i odwodnieniem oraz miejscami postojowymi
10. Zagospodarowanie terenu, odwodnienie, roboty ziemne oraz pomocnicze,
11. Opisy techniczne.

### 8.3.6 Projekt Organizacji Robót i Ruchu

Wykonawca nie później niż na 21 dni przed przekazaniem Terenu Budowy Zatwierdzi z Zamawiającym Projekt Organizacji Robót i Ruchu, który musi być dostosowany do charakteru i zakresu przewidywanych do wykonania Robót Budowlanych na warunkach Umowy wykonawczej. Projekt

Organizacji Robót i Ruchu opisuje metody przygotowania i realizacji prac w sposób zapewniający bezpieczeństwo ludzi na każdym etapie prowadzonych robót. Projekt Organizacji Robót i Ruchu powinien być zgodny z planowaną technologią wykonania prac, dokumentacją techniczno-ruchową, instrukcjami eksploatacyjnymi i instrukcjami stanowiskowymi.

### 8.3.7 Dokumentacja dla Jednostki Wytwórczej

Wykonawca w ramach realizacji Przedmiotu Umowy zobowiązany jest wydać Zamawiającemu wszelką dokumentację dotyczącą Jednostki Wytwórczej (w tym ich poszczególnych urządzeń lub innych elementów) umożliwiającą poznanie zasad działania Jednostki Wytwórczej oraz samodzielną ich obsługę i eksploatację przez Zamawiającego, a także wszelką dokumentację dotyczącą prac wykonanych przez Wykonawcę w ramach realizacji Zadania Inwestycyjnego.

Minimalny zakres dokumentacji, jaką Wykonawca jest zobowiązany wykonać obejmuje:

1. dokumentacja na potrzeby Rozruchu (**D1**) – przedkładana nie później niż w terminie 21 dni przed datą planowanego Rozruchu, w skład której wchodzi:
  - a. dokumentacja dot. Jednostki Wytwórczej oraz innych niezbędnych elementów i urządzeń zakupionych przez Wykonawcę na potrzeby realizacji Zadania Inwestycyjnego przekazana od ich producentów,
  - b. protokół FAT (Factory Acceptance Protocol) z testów przeprowadzonych u producenta Agregatu Kogeneracyjnego zawierający w szczególności następujące informacje: typ i numer seryjny silnika oraz generatora, osiągnięta moc elektryczna, sprawność generatora oraz sprawność wytwarzania energii elektrycznej podczas testu FAT,
  - c. wykaz urządzeń objętych Przedmiotem Zamówienia podlegających zgłoszeniu do UDT,
  - d. dokumentację niezbędną do przekazania wszelkim instytucjom i urzędом państwowym zgodnie z ich wymogami w szczególności PIP, PIS, PSP, URE oraz wszelkie inne niezbędne do rozpoczęcia Rozruchu,
  - e. Plan Rozruchu zatwierdzony z Zamawiającym,
  - f. Wszelkie instrukcje, szczególnie te wymienione w rozdziale 8.3. w punktach od 8 do 17.
  - g. Raport z przeprowadzonej analizy osiągniętych Parametrów Gwarantowanych potwierdzających spełnianie wymagań parametrów opisanych w Tabela 1, Tabela 2 i Tabela 3.
  - h. Protokoły z wynikami wszystkich wykonanych pomiarów, sprawdzeń i badań (w tym prób szczelności)
2. dokumentacja porozruchowa (**D2**) - przedkładaną wraz ze zgłoszeniem gotowości do rozpoczęcia Ruchu Próbnego, w skład której wchodzi:
  - a. wyniki prób eksploatacyjno – ruchowych /ok. 3 strony/ potwierdzające możliwość wykorzystywania w należącej do Zamawiającego Agregatu Kogeneracyjnego określonego rodzaju paliwa,

- b. dokumenty z dostosowania Jednostki Wytwórczej oraz innych zakupionych urządzeń i elementów do potrzeb Zamawiającego,
  - c. dokumenty poszczególnych urządzeń wchodzących w skład Jednostki Wytwórczej z wypełnionymi danymi dot. Rozruchu, typu, numeru seryjnego, wskazaniem konkretnych wielkości, z uzyskania Parametrów Kontrolnych,
  - d. Dziennik Rozruchu — prowadzony w jego trakcie oraz dokumentujący cały jego przebieg,
  - e. protokół z Rozruchu z danymi pozwalającymi na sprawdzenie osiągniętych przez Jednostkę Wytwórczą Parametrów Kontrolnych opisanych w Tabeli 1, Tabeli 2 oraz Tabela 3.
  - f. Poprawiona o wnioski z Rozruchu dokumentacja, w tym instrukcje wymienione w rozdziale 8.3 wymieniona w punktach od 8 do 17.
  - g. Protokoły z wynikami wszystkich wykonanych pomiarów, sprawdzeń i badań (w tym prób szczelności),
  - h. Instrukcja współpracy Obiektu i Ciepłowni
3. dokumentacja porealizacyjna (**D3**) – przedkładana minimum 21 dni przed odbiorem końcowym, w skład której wchodzi w szczególności:
- a. karta gwarancyjna Jednostki Wytwórczej oraz ich urządzeń i elementów z wypełnionymi danymi dot. Rozruchu, typu, numeru seryjnego, wskazaniem konkretnych wielkości (gdy dokumentacja Jednostki Wytwórczej dotyczy typoszeregu urządzeń)
  - b. dokumenty potwierdzające dokonanie zgłoszeń i uzyskaniem odbiorów UDT, w tym dokumenty potwierdzające wykonanie oceny zgodności zespołu Kotła Gazowego w UDT,
  - c. decyzje Urzędu Dozoru Technicznego w przedmiocie dopuszczenia do eksploatacji urządzeń wytwórczych służących do wytwarzania energii, wraz z protokołami sprawdzenia technicznego stanowiącymi załączniki do decyzji
  - d. dokumenty potwierdzające moc zainstalowaną elektryczną Agregatu Kogeneracyjnego w szczególności: zdjęcia tabliczek znamionowych generatorów elektrycznych dokumentacja techniczno-ruchowa generatorów elektrycznych (część dot. parametrów technicznych)

**UWAGA:** Zgodnie z art. 2 pkt 12 ustawy o CHP moc zainstalowana elektryczna oznacza moc znamionową czynną: generatora wyrażoną w [W] lub wielokrotnościach tej jednostki miary, osiąganą przy znamionowym współczynniku mocy  $\cos \varphi_n$ ,

- e. opis parametrów oraz stanu technicznego urządzeń służących do wytwarzania energii: silników i generatorów elektrycznych z określeniem rodzaju wykorzystywanego paliwa
- f. atesty, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności Jednostki Wytwórczej oraz ich urządzeń i elementów,
- g. Dokumentacje Techniczno-Ruchowe (DTR) oraz wszystkie instrukcje obsługi Jednostki Wytwórczej oraz urządzeń i instalacji, instrukcja współpracy Obiektu z Ciepłownią – dokumenty zatwierdzone przez Zamawiającego,
- h. dokumenty potwierdzające moc cieplną Jednostki Wytwórczej oraz pozostałe dokumenty wymagane do procesu pozyskania koncesji wytwarzania ciepła,

- i. protokół badań spełnienia uwarunkowań w zakresie emisji hałasu,
- j. protokół potwierdzający wypełnienie wymagań środowiskowych w zakresie emisji NO<sub>x</sub>,
- k. sprawozdanie z przebiegu Ruchu Próbnego dokumentujące cały jego przebieg,
- l. protokół z przeprowadzonego Ruchu Próbnego, z danymi pozwalającymi na sprawdzenie osiągniętych przez Jednostkę Wytwórczą Parametrów Kontrolnych,
- m. dokumentację szkoleniową zawierającą: opisy działania Jednostki Wytwórczej przystosowane dla jej użytkowników końcowych,
- n. raport z przeprowadzonych szkoleń personelu zawierający informacje o osobach przeszkolonych, zakresie ich przeszkolenia oraz potwierdzające dopuszczenie osób przeszkolonych do obsługi Jednostki Wytwórczej,
- o. oświadczenie, że Jednostka Wytwórcza oraz jej poszczególne elementy spełniają wymagania z art. 16 ust. 3 pkt 2 oraz z art. 21 ust. 3 pkt 7 lit. b tiret drugi ustawy o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji, a wszystkie urządzenia dostarczone przez Wykonawcę w ramach realizacji przedmiotu Zamówienia zostały wyprodukowane w okresie 12 miesięcy przed dniem dostarczenia Jednostki Wytwórczej w Zabudowie Kontenerowej do Zamawiającego.

### 8.3.8 Plan Rozruchu

Plan Rozruchu zawierać będzie szczegółowy program czynności wykonywanych przez Wykonawcę podczas Rozruchu oraz wymagania dotyczące minimalnego zakresu działań innych podmiotów, w tym Zamawiającego niezbędnych do przeprowadzenia Rozruchu. W szczególności będzie on zawierać:

1. szczegółowy opis czynności ze wskazaniem ich zakresu, przebiegu, następstwa czasowego oraz wymagań warunkujących ich wykonanie,
2. specyfikację ilościowo-jakościową środków i materiałów eksploatacyjnych niezbędnych do przeprowadzenia Rozruchu (dostarczanych przez Wykonawcę i Zamawiającego), łącznie z planowaną normą ich zużycia,
3. wymaganą liczbę personelu Wykonawcy i Zamawiającego,
4. szczegółowy harmonogram Rozruchu (z datami),
5. wzór dziennika Rozruchu.

Wykonawca przygotuje Plan Rozruchu i przedłoży go Zamawiającemu do Zatwierdzenia w terminie co najmniej 21 dni przed datą planowanego rozpoczęcia Rozruchu.

### 8.3.9 Instrukcja eksploatacji Jednostki Wytwórczej

Instrukcja eksploatacji Jednostki Wytwórczej będzie zawierała instrukcję użytkowania oraz konserwacji Jednostki Wytwórczej, a także wszystkich jej poszczególnych urządzeń i elementów wymagających takich działań. Instrukcje te muszą być szczegółowe i uwzględniać całość Jednostki Wytwórczej, układów sterujących, akcesoriów i elementów dodatkowych tak, aby Zamawiający mógł świadomie i bezpiecznie eksploatować, konserwować i regulować te urządzenia. Instrukcja eksploatacji Jednostki Wytwórczej będzie zawierać w szczególności następujące dane:

- a) strona tytułowa zawierająca: tytuł instrukcji, nazwę zadania inwestycyjnego,
- 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 urządzeń wbudowanych urządzeń,
- 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) typowe usterki i awarie i sposoby ich rozwiązywania,
- m) instrukcje lokalizowania awarii, postępowania awaryjnego i usuwania usterek,
- n) instrukcje wyłączania z eksploatacji,
- o) środki ostrożności,
- p) instrukcje dotyczące konserwacji i naprawy: muszą 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 przedstawiciela Wykonawcy odpowiedzialnego za obsługę czynności serwisowych,
- s) wykaz ustawień przełączników elektrycznych oraz nastawień przełączników sterujących i alarmowych,
- t) schemat połączeń elektrycznych dostarczonych urządzeń, w tym układów sterujących i oświetleniowych.

Wykonawca przygotowuje Instrukcję eksploatacji Jednostki Wytwórczej i przedłoży ją Zamawiającemu do zatwierdzenia w terminie co najmniej 21 dni przed datą rozpoczęcia Rozruchu. Brak uzyskania akceptacji Zamawiającego przygotowanej Instrukcji eksploatacji oznacza brak zgody na rozpoczęcie Rozruchu.

Dokonanie przez Zamawiającego Odbioru Końcowego nie stanowi potwierdzenia, że Instrukcja eksploatacji Jednostki Wytwórczej jest kompletna. Zamawiający może dochodzić przysługujących mu uprawnień tytułu nienależytego wykonania Umowy, jeśli braki instrukcji ujawnią się po dokonaniu Odbioru Końcowego.

Wykonawca zobowiązuje się uzupełnić wszelkie braki stwierdzone przez Zamawiającego w instrukcji eksploatacji w ciągu 30 dni kalendarzowych od otrzymania zawiadomienia o stwierdzonych brakach.

### 8.3.10 Instrukcje Eksploatacji Urządzeń

Wykonawca nie później niż na 21 dni przed planowanym Rozruchem dostarczy 3 egzemplarze papierowe + wersja elektroniczna (w tym \*.pdf) na CD/DVD lub/i inny nośnik np. pendrive instrukcji eksploatacji i konserwacji w języku polskim dla każdego urządzenia wymagającego czynności konserwacyjnych lub eksploatacyjnych. Instrukcje muszą być szczegółowe i uwzględniać całość urządzenia, układów sterujących, akcesoriów i elementów dodatkowych tak, by Zamawiający mógł świadomie i bezpiecznie eksploatować, konserwować i regulować urządzenia.

Wszelkie braki stwierdzone w dostarczonych instrukcjach zostaną uzupełnione przez Wykonawcę w ciągu 21 dni kalendarzowych od zawiadomienia przez Zamawiającego o stwierdzonych brakach.

Instrukcja obsługi i konserwacji winna zawierać w szczególności następujące dane:

- 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
- u) Do instrukcji jako załącznik dodać wymóg listy czynności kontrolnych. Lista czynności kontrolnych powinna zawierać informacje dotyczące okresowych czynności



sprawdzających/serwisowych, które należy wykonywać cyklicznie przez personel Zamawiającego.

#### 8.3.11 Dokumentacja powykonawcza dla Obiektu

Wykonawca jest ponadto zobowiązany przygotować oraz wydać Zamawiającemu także wszelką inną dokumentację wymaganą treścią lub celem Umowy w terminach niezbędnych do prawidłowej realizacji Zadania Inwestycyjnego. Wykonawca dokona właściwej korekty rysunków powykonawczych tak, aby ich zakres, forma i treść odpowiadała stawianym wymaganiom i nie dopuszcza się nanoszenia zmian na Dokumentacji Powykonawczej w formie odręcznej (np. notatki, dopiski lub skreślenia).

Wykonawca w ramach umowy zobowiązany jest przygotować w szczególności następującą dokumentację powykonawczą:

1. dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną zrealizowanego Zadania Inwestycyjnego,
2. wykonawca zobowiązuje się wydawać Zamawiającemu nie później niż na 21 dni przed planowaną datą Odbioru Końcowego umówioną między Stronami kompletną dokumentację w 3 egzemplarzach w wersji papierowej oraz w 3 egzemplarzach w wersji elektronicznej w formacie umożliwiającym jej eksport do plików w formacie (.doc) (na płycie CD/ DVD/pendrive), a także przesłać wersję elektroniczną dokumentacji na adres e-mail Zamawiającego,
3. dokumentacja zostanie wydana w języku polskim. W przypadku dokumentów obcojęzycznych dokumentacja zostanie wydana wraz z ich uwierzytelnionym tłumaczeniem na język polski,
4. wszystkie wymagane załączniki do wniosku o pozwolenie na użytkowanie/zgłoszenie zakończenia robót,
5. wszystkie wymagane dokumenty i wnioski niezbędne do przekazania wszelkim instytucjom i urzędom państwowym zgodnie z ich wymogami (m.in. PIP, PIS, PSP, URE),
6. dokumentacja fotograficzna robót zanikowych oraz zdjęcia z przebiegu budowy na potrzeby archiwizacji,
7. instrukcje stanowiskowe oraz instrukcje pierwszej pomocy, BHP, p.poż.
8. książki budowlane obiektów,
9. karty gwarancyjne wszystkich urządzeń — z wypełnionymi danymi dot. Rozruchu, typu, numeru seryjnego, wskazaniem konkretnych wielkości,
10. dokument „Ocena zagrożenia wybuchem” oraz dokument „Zabezpieczenie przed wybuchem”,
11. oświadczenie, że Roboty Budowlane objęte przedmiotem Zamówienia zostały wykonane zgodnie ze sztuką budowlaną, projektem budowlanym, obowiązującymi przepisami prawa i obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, a także zostały wykonane w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu mają służyć,
12. oraz wszelką inną dokumentację niezbędną do umożliwienia Zamawiającemu samodzielnej eksploatacji Obiektu wynikająca z celu realizacji Zadania Inwestycyjnego, w tym instrukcje eksploatacji i użytkowania szczegółowo opisane w rozdziale 8.3.10.

**oraz wszelką pozostałą dokumentacją wymaganą treścią PFU lub Umowy, w tym w szczególności instrukcje.**

Proces przekazania i odbioru dokumentacji zostanie zrealizowany następująco:

1. Zamawiający niezwłocznie, lecz nie później niż w terminie 14 dni od daty otrzymania dokumentacji przekaże Wykonawcy drogą elektroniczną uwagi do niej bądź informację o jej prawidłowości i kompletności,
2. Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego, lecz nie później niż w terminie 7 dni uzupełnienia wskazanych braków,
3. Jeżeli zajdzie konieczność uzupełniania braków przez Wykonawcę terminy dla Zamawiającego na weryfikację dokumentów biegną na nowo od momentu uzupełniania tych braków,
4. Jeśli w Umowie lub innych dokumentach dot. Zamówienia przewidziano inne zasady dot. wydania poszczególnych dokumentów Zamawiającemu, to zasady te stosuje się przed zasadami opisanymi powyżej.

#### **8.3.12 Nadzory autorskie**

1. Zamawiający zobowiązuje Wykonawcę do sprawowania nadzoru autorskiego, zgodnie z art. 18 ust. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (tekst jednolity z Dz.U. 2021 poz. 2351 – dalej PrBudU).
2. Obowiązki projektanta w zakresie sprawowania nadzoru autorskiego określa w szczególności art. 20 ust. 1 pkt. 4) PrBudU.
3. Wykonawca zobowiązuje się, na wezwanie Zamawiającego, do wykonywania nadzoru autorskiego od dnia podpisania umowy z wykonawcą Robót Budowlanych do dnia uzyskania pozwolenia na użytkowanie obiektu.
4. W ramach nadzoru autorskiego Wykonawca zobowiązany jest:
  - a. stwierdzać w toku wykonywania Robót Budowlanych zgodność ich realizacji z dokumentacją projektową;
  - b. uzgadniać możliwość wprowadzenia rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w dokumentacji, zgłoszonych przez upoważnionych przedstawicieli Zamawiającego;
  - c. udzielać wszelkich wyjaśnień dotyczących Przedmiotu Umowy, w tym wyjaśnianie wątpliwości dotyczących projektu i zawartych w nim rozwiązań oraz uzupełnianie szczegółów dokumentacji projektowej;
  - d. udzielać odpowiedzi w siedzibie Zamawiającego;
  - e. czuwać, aby zakres wprowadzonych zmian nie spowodował istotnej zmiany zatwierdzonego projektu budowlanego, wymagającej uzyskania nowego PnB/ZRID;
  - f. brać udział w komisjach i naradach technicznych organizowanych przez Zamawiającego lub Inżyniera Kontraktu, w odbiorach częściowych i odbiorze ostatecznym Robót Budowlanych oraz w czynnościach mających na celu doprowadzenie do osiągnięcia projektowanych zdolności użytkowych obiektów;
  - g. doradzać w innych sprawach dotyczących Przedmiotu Umowy.

5. Podstawę podjęcia czynności nadzoru autorskiego przez Wykonawcę jest zlecenie, wystawiane przez Zamawiającego w terminie nie krótszym niż 3 dni robocze przed wyznaczoną datą przyjazdu Wykonawcy na budowę lub wykonania innych zobowiązań umownych związanych z pełnieniem nadzoru autorskiego. Strony dopuszczają przekazywanie zlecenia pocztą elektroniczną.
6. W przypadku wykonania opracowań zamiennych i uzupełniających spowodowanych koniecznością skorygowania dokumentacji w ramach Przedmiotu Umowy, Wykonawca zobowiązuje się do ich opracowania.
7. Jakakolwiek przerwa w realizacji budowy wynika z braku nadzoru budowy/robót, będzie traktowana jako przerwa wynikła z przyczyn zależnych od Wykonawcy.
8. Za uprzednią pisemną zgodą Zamawiającego, Wykonawca może skierować do sprawowania nadzoru autorskiego osoby trzecie, posiadające odpowiednie, tożsame z Wykonawcą kwalifikacje i uprawnienia. Za działania i zaniechania tych osób odpowiedzialność ponosi Wykonawca.

#### 8.4 Szczegółowy Harmonogram Rzeczowo Finansowy

Zadanie Inwestycyjne będzie realizowane zgodnie z zatwierdzonym przez Zamawiającego Harmonogramem Rzeczowo Finansowym – załącznik nr 4 do SWZ.

Terminy etapów zawartych w Harmonogramie Rzeczowo Finansowym muszą wynikać z terminów opisanych w Umowie wykonawczej, PFU oraz pozostałych Dokumentach Przetargowych. Należy mieć na uwadze, że Roboty Budowlane muszą rozpocząć się i zakończyć zgodnie z Harmonogramem Rzeczowo - Finansowym (załącznik nr 4 do SWZ).

Do obowiązków Wykonawcy należy w ciągu 14 dni od podpisania Umowy przygotowanie Szczegółowego Harmonogramu Rzeczowo Finansowego, który musi zawierać w szczególności:

1. Obowiązki Wykonawcy wynikające z Umowy wykonawczej, PFU oraz Dokumentów Przetargowych wraz z przypisaniem terminów ich realizacji.
2. Istotne etapy podzielone na czynności, prace, działania oraz obowiązki, których terminy wynikają z Umowy wykonawczej, PFU oraz Dokumentacji Przetargowej.
3. Odzwierciedlenie zaplanowanej kolejności robót wynikających z obowiązków Wykonawcy w związku z realizacją Zadania Inwestycyjnego w podziale na poszczególne tygodnie realizacji.
4. Wymagane zasoby do realizacji poszczególnych etapów realizacji Zadania Inwestycyjnego.
5. Przypisanie odpowiedzialności do etapów i czynności personelu Wykonawcy lub Podwykonawcom.

#### 8.5 Rady Budowy i komunikacja z Zamawiającym

W celu usprawnienia realizacji Zadania Inwestycyjnego, Wykonawca zobowiązuje się do:

1. uzgadniania na bieżąco z Zamawiającym lub innymi wskazanymi przez niego osobami proponowanych koncepcji i rozwiązań oraz do uzgodnienia poszczególnych opracowań branżowych i projektowych,

2. przesyłania na każde żądanie Zamawiającego dokumentacji fotograficznej z realizacji Przedmiotu Zamówienia,
3. przesyłania Zamawiającemu cyklicznych raportów postępu prac nie rzadziej niż raz w miesiącu,
4. obecności Kierownika Budowy w Radach Budowy (stacjonarnie lub on-line) minimum raz w tygodniu oraz na każde wezwanie Zamawiającego,
5. obecności osób odpowiedzialnych za etap przygotowania dokumentacji projektowej w radach budowy na każde wezwanie Zamawiającego.

Wykonawca będzie przekazywał raporty dotyczące postępów prac wyznaczonemu przedstawicielowi Zamawiającego w formie elektronicznej na podany przez niego adres e-mail. Raport będzie przesyłany regularnie do 5 dnia każdego miesiąca oraz każdorazowo w terminie 3 dni roboczych na żądanie Zamawiającego. Raport będzie zawierał minimum określony liczbowo procent zaawansowania prac w każdej z branż w stosunku do zatwierdzonego Szczegółowego Harmonogramu Rzeczowo Finansowego i uruchomienia Obiektu.

Wykonawca ma obowiązek na swój koszt organizować raz w tygodniu radę budowy w terminie uprzednio uzgodnionym z Zamawiającym. W razie potrzeby Zamawiający może zażądać zwołania dodatkowej rady budowy we wskazanym przez siebie terminie. Wykonawca ma obowiązek zapewnić pomieszczenie na terenie budowy dla co najmniej 12 osób, w którym będą odbywały się rady budowy.

W radzie budowy każdorazowo weźmie udział:

- a) Ze Strony Wykonawcy: Kierownik Budowy oraz Kierownicy Robót branżowych, o ile ich ustanowienie na potrzeby realizacji Zadania Inwestycyjnego jest wymagane ze względu na rodzaj prac, chyba, że Wykonawca potwierdzi przed spotkaniem z Zamawiającym, że ich obecność nie jest na spotkaniu wymagana. W przypadku nieobecności Kierownika Budowy, w spotkaniu ma obowiązek uczestniczyć zastępca Kierownika Budowy, dysponujący pełną wiedzą na temat prowadzonych prac.
- b) Ze strony Zamawiającego: Inspektor Nadzoru i inne wskazane osoby przez Zamawiającego.

Niezależnie od rad budowy, Wykonawca będzie uczestniczył w spotkaniach koordynacyjnych zwoływanych przez Zamawiającego, wraz z innymi wykonawcami oraz pozostałymi podmiotami działającymi na Terenie Budowy.

Osoby lub osoby wyznaczone przez Wykonawcę do uczestnictwa w spotkaniach koordynacyjnych lub radach budowy będą dysponowały wszystkimi koniecznymi upoważnieniami do podejmowania decyzji w zakresie spraw będących przedmiotem ustaleń spotkań koordynacyjnych lub rad budowy.

## 8.6 Wymagania w zakresie Terenu Budowy

### 8.6.1 Organizacja robót

Planowany przebieg realizacji Zadania Inwestycyjnego zostanie opisany i przedstawiony przez Wykonawcę w Projekcie Wykonawczym. Jeden egzemplarz aktualnej dokumentacji musi być dostępny u Kierownika Budowy na terenie budowy.

Wykonawca zapewni nadzór osoby posiadającej stosowane uprawnienia budowlane w danej specjalności, która będzie pełnić funkcję Kierownika Budowy posiadającą uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń dla realizacji Zadania Inwestycyjnego. Wykonawca złoży stosowne oświadczenie Kierownika Budowy o przejęciu obowiązków zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wykonawca w czasie trwania realizacji Robót Budowlanych będzie dysponował przy realizacji prac co najmniej osobami posiadającymi uprawnienia, w tym przede wszystkim:

1. jedną osobą pełniącą funkcję kierownika robót posiadającą uprawnienia do kierowania pracami w zakresie konstrukcyjno-budowlanym bez ograniczeń,
2. jedną osobą pełniącą funkcję kierownika robót posiadającą uprawnienia do kierowania pracami w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń,
3. jedną osobą pełniącą funkcję kierownika robót posiadającą uprawnienia do kierowania pracami w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń,
4. jedną osobą pełniącą funkcję kierownika robót posiadającą uprawnienia do kierowania pracami w zakresie inżynierskim drogowym bez ograniczeń.

Wszystkie wymienione wyżej osoby muszą być członkami okręgowej izby inżynierów budownictwa oraz posiadać aktualne ubezpieczenie OC zgodnie z warunkami Umowy na wykonanie.

W zakresie wymagań BHP i ppoż. Wykonawca zobowiązuje się do wyznaczenia koordynatora sprawującego nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy wszystkich pracowników zatrudnionych przez różnych pracodawców wykonujących pracę w tym samym miejscu zgodnie z art. 208 kodeksu pracy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w terenie i wyznaczenie wszystkich elementów robót, jakość zastosowanych materiałów, jakość sprzętu użytego do wykonania robót, kwalifikacje personelu wykonującego roboty oraz wszelkie czynności, które musi przedsięwziąć dla właściwego wykonania i zakończenia robót. O zamierzonym terminie rozpoczęcia robót Wykonawca w imieniu Zamawiającego zobowiązany jest zawiadomić właściwy organ nadzoru budowlanego, dołączając oświadczenie Kierownika Budowy o przyjęciu obowiązku kierowania budową wraz z dostarczonymi mu przez Zamawiającego oświadczeniami inspektorów nadzoru stwierdzające przyjęcie obowiązku pełnienia nadzoru nad robotami w imieniu Zamawiającego wraz z aktualnymi zaświadczeniami o wpisie na listę członków okręgowej izby inżynierów budownictwa.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek ochrony geodezyjnych punktów pomiarowych. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt. Przed przejęciem terenu Wykonawca sporządzi szczegółową dokumentację fotograficzną terenu oraz obiektów i instalacji, itp. w zasięgu potencjalnego oddziaływania budowy. Po przejęciu przez Wykonawcę terenu budowy i wykonaniu osnowy geodezyjnej, wyznaczeniu obiektów, zarysów robót ziemnych na powierzchni terenu poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów profilu podłużnego i przekrojów poprzecznych, położenia ich osi geometrycznych, głębokości wykopów, zarysów skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu przez uprawnionego geodetę.

Wykonawca przede wszystkim:

1. przygotuje teren poprzez rozebranie istniejących nawierzchni do odtworzenia,
2. wykona niezbędne tymczasowe przejścia i drogi dojazdowe zapewniając możliwość normalnej i bezpiecznej obsługi terenów przyległych,
3. usunie wszelkie kolizje istniejącego uzbrojenia technicznego terenu z projektowanymi robotami, w tym poprzez wykonanie stosownych instalacji zastępczych, a następnie przystąpi do wykonywania robót. Koszty związane ze spełnieniem wymagania w zakresie zabezpieczenia terenu budowy nie podlegają odrębnej zapłacie i będą uwzględnione w wynagrodzeniu a realizację przedmiotu Zamówienia Wykonawcy.

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa terenu budowy oraz robót poza terenem budowy w okresie realizacji Robót Budowlanych aż do ich zakończenia i odbioru końcowego Robót Budowlanych, a w szczególności: utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczy teren budowy przed dostępem osób nieupoważnionych poprzez tymczasowe ogrodzenia, oświetlenie, ochrona fizyczną Terenu Budowy oraz jej stały monitoring wizyjny. Zamawiający wymaga, aby roboty budowlane były prowadzone z zachowaniem szczególnych warunków bezpieczeństwa, wszelkich przepisów bhp oraz w taki sposób, aby były jak najmniej uciążliwe dla otoczenia. Szczegóły organizacyjne prowadzenia robót, w tym usytuowanie obiektów tymczasowego zaplecza terenu budowy oraz sposób zabezpieczenia terenu zostaną przez Wykonawcę zgodnie z wymaganiami i szczegółami opisanymi w rozdziale 8.6. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest wliczony w wynagrodzenie za realizację Przedmiotu Zamówienia. Wynagrodzenie za realizację Przedmiotu Zamówienia obejmuje koszt uzyskania, doprowadzenia, przyłączenia wszelkich czynników i mediów energetycznych na teren budowy, takich jak: energia elektryczna, gazy techniczne, woda, ścieki, ciepło, itp. Wynagrodzenie to obejmuje również wszelkie opłaty wstępne, przesyłowe i eksploatacyjne koszty związane z korzystaniem z tych mediów do rozpoczęcia Ruchu Próbego oraz koszty ewentualnych likwidacji tych przyłączy tymczasowych wybudowanych przez Wykonawcę w ramach zapewnienia dostępu do mediów w trakcie realizacji Zadania Inwestycyjnego. Zabezpieczenie korzystania z ww. czynników i mediów energetycznych należy do obowiązków Wykonawcy i w pełni jest on odpowiedzialny za uzyskanie wszelkich warunków technicznych przyłączenia, dokonanie uzgodnień, przeprowadzenie prac projektowych i otrzymanie niezbędnych pozwoleń i zezwoleń.

### 8.6.2 Roboty Budowlane w zakresie przygotowania terenu budowy

Teren budowy jest zlokalizowany na Działce należących do Zamawiającego. Teren Budowy nie posiada punktów poboru wody, energii elektrycznej i zrzutu ścieków sanitarnych. Zabezpieczenie niezbędnych mediów dla potrzeb Zadania Inwestycyjnego jest po stronie Wykonawcy. Organizacja robót przygotowania Terenu Budowy powinna odbywać się w zgodzie ze sztuką budowlaną, zasadami bezpieczeństwa robót określonymi w szczególności w:

1. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 lipca 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (tekst jedn. Dz.U. 2020 poz. 1461 z późn. zm.),
2. Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania Robót Budowlanych (Dz. U. z 2003 r., Nr 47, poz. 401 z późn. zm.).

Wszystkie Roboty Budowlane należy wykonywać zgodnie z powszechnie obowiązującymi, aktualnymi przepisami i normami, zasadami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, wymaganiami podanymi w zgłoszeniach oraz zgodnie z wytycznymi i zaleceniami Przedstawiciela Zamawiającego i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

### 8.6.3 Zaplecze dla potrzeb wykonawcy

Zlecający dopuszcza lokalizację placów składowych i magazynowych na potrzeby niniejszej inwestycji na terenie budowy. Wykonawca wydzieli i wygrodzi — po uzgodnieniu z Przedstawicielem Zamawiającego oświetlony teren niezbędny do realizacji Robót Budowlanych.

### 8.6.4 Urządzenie Terenu Budowy

Wykonawca prowadzić będzie Roboty Budowlane na terenie przez niego zabezpieczonym i oznaczonym zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawa. Wykonawca zorganizuje swoje biuro w miejscu uzgodnionym z przedstawicielem Zamawiającego. W przypadku budowy biura przez Wykonawcę będzie ono solidnie wykonane, odpowiednio wyposażone, zabezpieczone. Biuro Wykonawcy nie zostanie zlikwidowane, dopóki ostateczny protokół końcowy Robót Budowlanych nie zostanie podpisany przez Przedstawiciela Zamawiającego oraz o ile Przedstawiciel Zamawiającego nie wyda pisemnego polecenia likwidacji.

Wykonawca wykona i zapewni funkcjonowanie systemu zasilania w wodę i odprowadzania ścieków na potrzeby Robót Budowlanych oraz biura Wykonawcy. Wszystkie opłaty za pobór wody i odprowadzenie ścieków poniesie Wykonawca. Wszystkie instalacje tymczasowe związane z dostawą wody i odprowadzaniem ścieków zostaną usunięte po podpisaniu przez Przedstawiciela Zamawiającego ostatecznego protokołu końcowego Robót Budowlanych.

Wykonawca wykona i zapewni funkcjonowanie systemu zasilania w energię elektryczną dla potrzeb prac budowlanych oraz do tymczasowego biura Wykonawcy. Wszystkie opłaty za pobór (zużycie) energii elektrycznej i innych mediów poniesie Wykonawca. Wszystkie instalacje elektryczne związane

z dostawą energii elektrycznej do Terenu Budowy zostaną usunięte po podpisaniu przez Przedstawiciela Zamawiającego ostatecznego protokołu końcowego Robót Budowlanych.

Wykonawca odpowiada za zapewnienie niezbędnego dostępu do Terenu Budowy. Wykonawca zadba o to, by nie spowodować zniszczeń dróg przez pojazdy, w tym pojazdy gaśnicowe. Ewentualne uszkodzenia będą naprawiane na koszt Wykonawcy. Wszelkie drogi wjazdowe oraz pożarowe będą utrzymywane w czystości wolne od przeszkód.

Zgodnie z wymaganiami i szczegółami opisanymi w rozdziale 8.6.5 przed przekazaniem Terenu Budowy Wykonawca musi dostarczyć do zatwierdzenia przez Zamawiającego Projekt Organizacji Robót i Ruchu zawierający rozdział „projekt zagospodarowania terenu budowy” obejmujący w szczególności:

1. biura budowy Wykonawcy i Kierownika Budowy,
2. magazyny i miejsca składowania materiałów,
3. miejsca postojowe sprzętu,
4. inne tymczasowe obiekty zaplecza budowy niezbędne do realizacji Robót Budowlanych.

Wykonawca, w ramach Wynagrodzenia za realizację Zadania Inwestycyjnego jest zobowiązany zorganizować zaplecze przestrzegając obowiązujących przepisów prawa, szczególnie w zakresie BHP, zabezpieczeń p.poż, wymogów Państwowej Inspekcji Pracy i Państwowego Inspektora Sanitarnego. Zaplecze Wykonawcy winno spełniać wszelkie wymagania w zakresie sanitarnym, technicznym, gospodarczym, administracyjnym itp. Jako zaplecze Wykonawcy kwalifikuje się także zaplecze magazynowania materiałów.

Zamawiający:

1. wymaga wyposażenia biura Wykonawcy w sprzęt umożliwiający komunikację elektroniczną, telefoniczną,
2. oprogramowanie umożliwiające przekazanie Zamawiającemu dokumentów Wykonawcy w wersji elektronicznej: dla plików tekstowych z rozszerzeniem \*.doc/\*.docx, dla arkuszy kalkulacyjnych i harmonogramów z rozszerzeniem \*.xls/\*.xlsx oraz dla plików graficznych z rozszerzeniem \*.dwg.,
3. wykonawca zapewni także pełne wyposażenie biura lub dostęp do sprzętu: do przetwarzania materiałów papierowych na cyfrowe oraz powielania małego i wielkoformatowego.

Wynagrodzenie za realizację przedmiotu Zamówienia obejmuje wszelkie koszty związane z organizacją, utrzymaniem oraz likwidacją zaplecza Wykonawcy. Wykonawca zapewnia:

1. dostawę, montaż i wyposażenie zaplecza Wykonawcy z zachowaniem warunków określonych prawem,
2. wydzielenie zabezpieczonego zaplecza magazynowania materiałów,
3. utrzymanie zaplecza Wykonawcy przez cały okres realizacji Robót Budowlanych zgodnie z Umową, aż do protokolarnego odbioru przez Zamawiającego,
4. utrzymanie wyposażenia w dobrym stanie a w razie konieczności, jego wymianę na nowy,
5. ubezpieczenie pomieszczeń i wyposażenia,
6. utrzymanie pomieszczeń, instalacji i urządzeń w należytej sprawności, wraz z kosztami utrzymania i eksploatacji,



7. zabezpieczenie przed kradzieżą,
8. zapewnienie spełniania warunków BHP i p.poż.,
9. utrzymanie czystości pomieszczeń i placów,
10. zapewnienie potrzebnych materiałów, środków czystości, ochrony indywidualnej itp.,
11. zapewnienie odpowiedniego sposobu magazynowania i ochrony materiałów i urządzeń,
12. likwidację zaplecza Wykonawcy,
13. oczyszczenie terenu i doprowadzenie do stanu pierwotnego.

#### 8.6.5 Przekazanie Terenu Budowy

1. Wykonawca zobowiązany jest nie później niż na 21 dni przed planowanym przekazaniem Terenu Budowy:
  - a) zatwierdzić z Zamawiającym opracowaną przez Wykonawcę Dokumentację Projektową oraz Projekt Organizacji Robót i Ruchu,
  - b) opracować i zatwierdzić z Zamawiającym plan BIOZ oraz „Instrukcje bezpiecznego wykonywania robót”,
  - c) potwierdzić, że o planowanym rozpoczęciu Robót Budowlanych zostali powiadomieni gestorzy infrastruktury,
  - d) potwierdzić zgłoszenie do właściwego organu nadzoru budowlanego wraz z dołączeniem oświadczenia Kierownika Budowy o przyjęciu obowiązku kierowania budową,
  - e) w porozumieniu z Zamawiającym wystąpić o Dziennik Budowy i odebrać od Zamawiającego lub organu go wydającego,
  - f) potwierdzić zabezpieczenia mediów na czas prowadzenia Robót Budowlanych,
  - g) przekazać Zamawiającemu plan BiOZ,
  - h) potwierdzić przedstawicielowi Zamawiającego osobę wyznaczoną na Kierownika Budowy i przekazać oświadczenie o podjęciu się przez tę osobę obowiązku kierowania budową wraz z kopiami odpowiednich uprawnień oraz zaświadczenie o przynależności do izby inżynierów budownictwa i posiadaniu aktualnego ubezpieczenia OC.
  - i) zatwierdzić z Zamawiającym Szczegółowy Harmonogram Rzeczowo Finansowy (wg wymagań zawartych w rozdziale 8.4)
2. Zamawiający dokona przekazania Terenu Budowy pod warunkiem zaakceptowania dokumentów wskazanych w ust. 1. Zamawiający przekaze uwagi nie później niż w terminie 14 dni roboczych od otrzymania tych dokumentów.
3. Brak dokonania wprowadzenia z powodu niedopełnienia przez Wykonawcę obowiązków nie zwalnia Wykonawcy z konieczności dotrzymania terminów realizacji Umowy.
4. Przed przekazaniem Terenu Budowy Wykonawca zawiadomi o rozpoczęciu Robót Budowlanych wszystkie właściwe instytucje branżowe, organy administracji i gestorów infrastruktury, zgodnie z Dokumentacją Projektową, obowiązującymi przepisami prawa i Umową. Kopie zawiadomień Wykonawca zobowiązany jest przesłać w formie elektronicznej (e-mail) przedstawicielowi Zamawiającego. W przypadku braku zawiadomienia któregośkolwiek z zainteresowanych podmiotów, Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wszelkie ewentualne szkody powstałe z tego

tytułu.

5. Wykonawca oświadcza, że przed zawarciem Umowy zapoznał się z Terenem Budowy oraz jego okolicami.
6. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za Teren Budowy, mienie znajdujące się na nim, za wszelkie zdarzenia tam zaistniałe, za bezpieczeństwo prac i ochronę środowiska, od momentu przejęcia Terenu Budowy, aż do przekazania go Zamawiającemu.
7. Wykonawca zobowiązany jest na swój koszt do:
  - a) uzyskania zezwolenia na przejazd pojazdów nienormatywnych oraz pojazdów technologicznych
  - b) do budowy na swój koszt dróg dojazdowych do Terenu Budowy w miejscach, gdzie jest to konieczne,
  - c) odbudowy uszkodzonych podczas realizacji Zadania Inwestycyjnego wszystkich urządzeń wodno-melioracyjnych, dróg oraz infrastruktury drogowej,
  - d) zapewnienia dostaw energii elektrycznej na potrzeby realizacji Zadania Inwestycyjnego,
  - e) wykonania i zainstalowania tymczasowych sieci elektrycznych lub inne sieci instalacyjnych na Terenie Budowy, o ile będzie to potrzebne do realizacji Zadania Inwestycyjnego,
8. Po zakończeniu całości Zadania Inwestycyjnego Wykonawca w ciągu 7 dni od Odbioru końcowego zobowiązuje się usunąć z Terenu Budowy na swój koszt wszystkie urządzenia, tymczasowe zaplecze i wytworzone odpady.
9. Przekazanie Terenu Budowy zostanie potwierdzone protokołem, spisany przez umocowanych przedstawicieli obu Stron.

#### **8.6.6 Ochrona, zabezpieczenie i utrzymanie Terenu Budowy**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę i zabezpieczenie Terenu Budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji Robót Budowlanych od chwili przekazania Terenu Budowy do dnia podpisania odbioru końcowego Robót Budowlanych. Zamawiający może wstrzymać realizację Robót Budowlanych, jeśli w jakimkolwiek czasie Wykonawca zaniedbuje swoje obowiązki konserwacyjne. W trakcie realizacji Robót Budowlanych Wykonawca dostarczy, zainstaluje i utrzyma wszystkie niezbędne, tymczasowe zabezpieczenia ruchu i urządzenia takie jak: bariery, sygnalizacja ruchu, znaki drogowe, etc. żeby zapewnić bezpieczeństwo całego ruchu kołowego i pieszego. Wszystkie znaki drogowe, bariery i inne urządzenia zabezpieczające muszą być zaakceptowane przez przedstawiciela Zamawiającego. Wykonawca będzie także odpowiedzialny do czasu zakończenia robót za utrzymanie wszystkich reperów i innych znaków geodezyjnych istniejących na Terenie Budowy i w razie ich uszkodzenia lub zniszczenia do odbudowy na własny koszt.

Wykonawca powinien uzyskać i przechowywać na Terenie Budowy Dziennik Budowy. Podczas prowadzenia Robót Budowlanych na Terenie Budowy powinny znajdować się ponadto co najmniej następujące dokumenty:

1. Pozwolenie(a) na Budowę,
2. Projekt Budowlany i projekty techniczne,
3. Projekty Wykonawcze,

4. protokół przekazania Terenu Budowy, notatki ze spotkań organizacyjnych,
5. instrukcje i notatki z Rady Budowy i spotkań koordynacyjnych,
6. Instrukcje bezpiecznego wykonywania robót i Plan BIOZ,
7. Dzienną listę obecności osób przebywających na Terenie Budowy,
8. inne dokumenty zgodnie z wymaganiami przedstawiciela Zamawiającego.

Dokumenty powinny być trzymane na Terenie Budowy i powinny być odpowiednio zabezpieczone i strzeżone. Wszystkie dokumenty dotyczące Terenu Budowy powinny być zawsze dostępne dla Przedstawiciela Zamawiającego oraz jednostek nadzoru budowlanego i kontroli. Wykonawca powinien przechowywać na Terenie Budowy kopie dokumentów poświadczających przede wszystkim: pochodzenie materiałów oraz certyfikaty i dopuszczenia. Zamawiający zastrzega sobie prawo stałego dostępu do Terenu Budowy.

#### **8.6.7 Tablice informacyjne.**

Wykonawca zobowiązany jest do posadowienia wszelkich tablic informacyjnych powszechnie obowiązującymi przepisami prawa oraz ewentualnych dodatkowych według wymagań Zamawiającego i przez niego przekazanymi. Wykonawca umieści, w miejscach i ilościach określonych przez Zamawiającego, tablice podające informacje o zawartej Umowie. Wykonawca zamontuje tablicę informacyjną przed rozpoczęciem robót. Zamawiający posiada tablicę informacyjną zgodną z wymaganiami Umowy o dofinansowanie. Tablica informacyjna będzie utrzymywana przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Tablica informacyjna będzie zgodna z prawem budowlanym.

## 9 Warunki wykonania i odbioru robót

### 9.1 Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej. Istniejące w terenie instalacje naziemne i podziemne, np. kable, rurociągi, sieci itp. lub znaki geodezyjne powinny być szczegółowo zaznaczone na planie sytuacyjnym.

Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego oznaczenia instalacji i urządzeń, zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem, a także do natychmiastowego powiadomienia Zamawiającego i właściciela instalacji i urządzeń, jeśli zostaną uszkodzone w trakcie realizacji Robót Budowlanych. Wykonawca jest odpowiedzialny za szkody w instalacjach i urządzeniach naziemnych i podziemnych pokazanych na planie zagospodarowania terenu, spowodowane w trakcie wykonywania Robót Budowlanych. Zamawiający wymaga, aby Wykonawca zgłosił pisemnie zamiar rozpoczęcia Robót Budowlanych do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia z wyprzedzeniem wymaganym przez gestora lub inny właściwy podmiot, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń. Opłaty za nadzory obce poniesie Wykonawca. Zamawiający wymaga, aby Roboty Budowlane były wykonane w sposób powodujący jak najmniejsze utrudnienia w funkcjonowaniu ruchu drogowego i pieszego. Wymaga się, aby Wykonawca na ciągach jezdnych i pieszych układał pomosty robocze lub stosował metody wykonania pozwalające na niecałkowite tamowanie ruchu. Wykonawca wykona Projekt Organizacji Robót i Ruchu i w zakresie wymaganym przepisami prawa uzgodni go z odpowiednimi służbami.

Zamawiający wymaga także przedstawienia przez Wykonawcę dokumentów potwierdzających spełnienie wymogu w zakresie transportu ponadgabarytowego. Procedury i wymagania stawiane w odpowiednich przepisach oraz opłaty z tym związane obciążają Wykonawcę i muszą zostać wliczone w ofertę.

### 9.2 Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót Budowlanych wszelkie aktualnie obowiązujące przepisy o ochronie środowiska i o odpadach, w szczególności w zakresie gospodarki odpadami, ściekami i hałasem a także sposobu prowadzenia Robót Budowlanych. W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie unikał szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczeń powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników powodowanych działalnością przy wykonywaniu Robót Budowlanych.

Wykonawca uzyska wszelkie uzgodnienia i pozwolenia na wywóz i unieszkodliwienie nieczystości stałych i płynnych oraz bezpieczne, prawidłowe odprowadzenie wód gruntowych i opadowych z całego Terenu budowy lub miejsc związanych z prowadzeniem Robót Budowlanych, tak aby ani Roboty Budowlane ani ich otoczenie nie zostały uszkodzone. Wykonawca poniesie wszelkie koszty z tytułu uzyskania niezbędnych uzgodnień i pozwoleń oraz z tytułu wywozu i unieszkodliwiania nieczystości oraz odprowadzenia wód gruntowych i opadowych.

1. Wykonawca zobowiązany jest przy realizacji Przedmiotu Zamówienia przestrzegać obowiązujących przepisów i zasad z zakresu bezpieczeństwa prowadzenia prac oraz ochrony środowiska.
2. Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przy realizacji Przedmiotu Zamówienia w szczególności:
  - a) Prawo ochrony środowiska (tj. Dz.U. 2019 poz. 452 z późn. zm..) oraz Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2020 poz. 150 z późn. zm.) i pozostałych przepisów określających wymagania między innymi w zakresie magazynowania, transportu i przekazania do utylizacji odpadów uprawnionym odbiorcom,
  - b) przepisów BHP i ppoż.,
  - c) przepisów Rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2004 r. w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest (Dz. U. 2004 r. nr 71 poz. 649 z późn. zm.).
3. Wykonawca z chwilą rozpoczęcia Prac staje się wytwórcą odpadów w rozumieniu art. 3 pkt 32 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 roku o odpadach (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1587 z późn. zm.) i ponosi w pełni wynikającą z ww. ustawy odpowiedzialność za zgodne z przepisami ustawy zmagazynowanie, transportowanie i przekazywanie do utylizacji wszystkich odpadów powstałych w związku z wykonywanymi pracami na swój koszt.
4. Na żądanie Zamawiającego, Wykonawca jest zobowiązany przedłożyć wszelkie posiadane decyzje, zezwolenia, zaświadczenia i inne dokumenty poświadczające spełnienie wymagań, o których mowa w dokumentach dot. Zamówienia. W przypadku prowadzenia przez Wykonawcę Prac w miejscach występowania azbestu, Wykonawca jest zobowiązany przedłożyć Zamawiającemu przed zawarciem umowy z podwykonawcą kopie decyzji, zezwoleń, zaświadczeń i innych dokumentów poświadczających spełnienie przez podwykonawcę wymagań, o których mowa w dokumentach dot. Zamówienia., o ile takie mają zastosowanie do Wykonawcy lub podwykonawców Wykonawcy.
5. W przypadku konieczności usunięcia drzew lub krzewów, Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia ich na własny koszt i własnym staraniem z zachowaniem wymogów określonych obowiązującymi przepisami prawa.
6. Wykonawca przyjmuje odpowiedzialność za odpady niebezpieczne i inne niż niebezpieczne, wytworzone w wyniku wykonywania przedmiotu Zamówienia. Karty przekazania odpadów zostaną udostępnione Zamawiającemu na jego żądanie.
7. W związku z Pracami Wykonawca w żadnych okolicznościach nie spowoduje, nie zezwoli ani nie dopuści do emisji, niezależnie od jej postaci, natężenia lub skutków dla środowiska jakichkolwiek substancji i/lub odpadów, która może prowadzić do zanieczyszczenia lub innych szkód w środowisku, a których wprowadzenie do środowiska narusza jakiegokolwiek stosowne przepisy.
8. Wykonawca zobowiązuje się, że w ramach wykonywania Przedmiotu Zamówienia będzie na bieżąco nadzorował prace w zakresie wytwarzania odpadów, odprowadzania ścieków, ograniczania emisji i racjonalnego zużycia mediów.

9. W razie, gdy Wykonawca mimo pisemnego wezwania do usunięcia nieprawidłowości lub naruszeń nadal narusza którekolwiek z postanowień zawartych powyżej Zamawiający, niezależnie od skali, rangi, czasu trwania i skutków tego naruszenia, bez uszczerbku dla uprawnień w zakresie odstąpienia od Umowy może wedle własnego wyboru i bez zgody sądu przeprowadzić samodzielnie, w ramach posiadanych uprawnień lub powierzyć zbieranie, transport i odzysk lub unieszkodliwienie odpadów, w tym magazynowanie, wybranym przez siebie uprawnionym podmiotom, na rzecz, ryzyko i koszt Wykonawcy.
10. Wykonawca będzie stale utrzymywał czystość, porządek i bezpieczne warunki na Terenu Budowy i we wszystkich innych miejscach, z których korzysta w związku z wykonywaniem Zadania Inwestycyjnego. Po zakończeniu Robót, Wykonawca bezzwłocznie zwróci Zamawiającemu niewykorzystane Materiały i Urządzenia Przekazane i usunie z terenu Zamawiającego wszystkie niewykorzystane Materiały i Urządzenia Zapewniane oraz Sprzęt, pozostawiając teren i jego okolice w stanie czystym, bezpiecznym i gotowym do eksploatacji.
11. Wykonawca oświadcza, że zatrudnieni przez niego pracownicy i osoby, którymi posługuje się przy wykonywaniu Prac na innej podstawie prawnej posiadają aktualne przeszkolenie w zakresie BHP, odpowiadające rodzajowi wykonywanych prac oraz wymagane prawem uprawnienia, w tym świadectwa kwalifikacyjne. Wykonawca zobowiązany jest również do przeprowadzenia szkoleń stanowiskowych w zakresie BHP i ppoż., zgodnie z aktualnymi przepisami prawa. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za szkody spowodowane na skutek nieprzestrzegania przepisów BHP i ppoż. Wykonawca oświadcza, że zatrudnieni przez niego pracownicy i osoby, którymi posługuje się przy wykonywaniu Prac na innej podstawie prawnej stosują maszyny i urządzenia techniczne zgodnie z przepisami oraz, że zgodnie z przepisami, są odpowiednio wyposażeni w środki ochrony osobistej i zbiorowej.
12. Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia swoim pracownikom i osobom, którymi posługuje się przy wykonywaniu Prac na innej podstawie prawnej, ubiorów roboczych opisanych nazwą firmy Wykonawcy oraz do zobowiązania podwykonawców, z których usług korzysta w ramach realizacji Zadania Inwestycyjnego, do wykonywania prac objętych Zadaniem Inwestycyjnym w ubiorach roboczych z logo danego podwykonawcy.
13. Wykonawca oświadcza, iż osobą odpowiedzialną za przestrzeganie przepisów BHP i ppoż. na terenie budowy będzie Kierownik Budowy Wykonawcy. W przypadku kilku wykonawców na Terenu Budowy w protokole wprowadzenia na budowę zostanie wpisany przez Inspektora Nadzoru Zamawiającego koordynator ds. bhp wskazany przez Wykonawcę.
14. Wykonawca zobowiązany jest do wpisywania w dzienniku budowy wszelkich wypadków i zdarzeń wypadkowych mających miejsce w trakcie realizacji przedmiotu Zamówienia oraz do niezwłocznego informowania Zamawiającego o wszelkich wypadkach na budowie, w tym o wszelkich awariach, wypadkach przy pracy, sytuacjach potencjalnie wypadkowych oraz chorobach zawodowych u osób wykonujących pracę objętą Przedmiotem Zamówienia.
15. O ile Wykonawca nienależycie wypełni obowiązki określone w ustępach poprzedzających, zobowiązany będzie do pokrycia pełnej szkody, jaką z tego tytułu poniesie Zamawiający, a także do pokrycia wszelkich roszczeń osób trzecich, w tym właścicieli gruntów lub infrastruktury,

jak i właściwych organów administracji, związanych z naruszeniem ich praw lub obowiązujących przepisów. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za szkody powstałe w środowisku oraz za szkody wyrządzone osobom trzecim wynikłe na skutek wykonywania przedmiotu Zamówienia.

### 9.3 Warunki bezpieczeństwa pracy

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r., Nr 120, poz. 1126 z późn. zm.), Wykonawca zobowiązany jest sporządzić informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ) oraz niezbędne instrukcje bezpiecznego wykonywania robót (IBWR). Wykonawca będzie w pełni stosować odpowiednie przepisy BHP i ppoż. w okresie wykonywania Robót Budowlanych w ramach Umowy, aż do protokolarnego odbioru przez Zamawiającego i likwidacji zaplecza budowy. Wykonawca będzie odpowiedzialny za bezpieczne wykonanie Robót Budowlanych. Wykonawca zapewni, że wszystkie czynności wykonywane będą bezpiecznie oraz, że osoby odpowiedzialne za BHP wykonają pracę prawidłowo. Żadne roboty nie zostaną odebrane, o ile Zamawiający przedstawi zastrzeżenia do systemu BHP lub ppoż. W celu organizacji prac przy urządzeniach i instalacjach energetycznych niezbędne będzie uzyskanie u Zamawiającego pisemnego polecenia na pracę. Wykonawca zapewni wszelkie niezbędne środki medyczne, higieny osobistej na poziomie, co najmniej w zakresie określonym przez odpowiednie przepisy. Wysoki standard higieny i czystości musi być zapewniony przez cały czas trwania Robót Budowlanych.

Wykonawca powiadomi Przedstawiciela Zamawiającego o jakichkolwiek wypadkach czy obrażeniach powstałych w trakcie prowadzonych Robót Budowlanych w granicach Terenu Budowy lub w powiązaniu z realizacją inwestycji, nie później niż 24 godziny od zaistnienia zdarzenia. Wykonawca udokumentuje każdy wypadek zgodnie z obowiązującym prawem. Wykonawca winien przedsięwziąć wszelkie środki, aby zabezpieczyć Roboty Budowlane przed pożarem przy użyciu odpowiedniego sprzętu ppoż. oraz poprzez wyznaczenie dróg ewakuacyjnych dla osób przebywających na Terenie Budowy.

W przypadku prowadzenia prac przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania pisemnego polecenia wykonania pracy i współuczestniczyć w stworzeniu bezpiecznych warunków wykonania prac.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w wynagrodzeniu za realizację Przedmiotu Zamówienia. W zakresie wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Wykonawcę w szczególności obowiązują:

1. 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. z 2003 r., Nr 120, poz. 1126 z późn. zm.).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania Robót Budowlanych (Dz. U. z 2003 r., Nr 47, poz. 401 z późn. zm.).
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. — w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jedn. Dz. U. Nr 169, poz. 1650, z późn. zm.).

Wykonawca opracuje i wdroży Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia podczas wykonywania Robót Budowlanych, który winien zawierać w szczególności wymagania dotyczące:

1. rozmieszczenia stanowisk pracy uwzględniającego odpowiedni dostęp do nich oraz rozplanowanie dróg, stref pracy i przemieszczania się maszyn,
2. warunków użytkowania materiałów i dostępu do nich podczas wykonywania Robót Budowlanych,
3. utrzymywania właściwego stanu technicznego instalacji i wyposażenia,
4. sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów i substancji niebezpiecznych,
5. przechowywania i usuwania odpadów i gruzu oraz utrzymania na budowie porządku i czystości,
6. organizacji pracy na budowie,
7. sposobów informowania pracowników o podejmowanych działaniach dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

#### 9.4 Źródła uzyskania materiałów i urządzeń

Wszystkie materiały, urządzenia których Wykonawca użyje do wbudowania muszą odpowiadać warunkom określonym w art. 10 Prawa Budowlanego i tym samym muszą być zgodne z wymaganiami zasadniczymi właściwych dyrektyw Unii Europejskiej. Materiały i urządzenia, a w szczególności Agregaty Kogeneracyjne, transformatory, urządzenia elektroenergetyczne i elektroniczne muszą być nieużywane i nie starsze niż 24 miesiące licząc od dnia odbioru wstecz.

Materiały uznane przez Przedstawiciela Zamawiającego za niezgodne z PFU muszą być niezwłocznie usunięte przez Wykonawcę z Terenu Budowy. Każdy rodzaj robót wykonywanych z użyciem materiałów, które nie zostały sprawdzone lub zaakceptowane przez Przedstawiciela Zamawiającego, będzie wykonany na własne ryzyko Wykonawcy. Musi on zdawać sobie sprawę, że te roboty mogą być odrzucone, tj. zakwalifikowane jako wadliwe i niezapłacone. Jeśli Wykonawca zamierza użyć w jakimś szczególnym przypadku materiały lub urządzenia zamiennie, inne niż przewidziane w zatwierdzonym Projekcie Wykonawczym lub szczegółowych specyfikacjach technicznych, poinformuje i uzgodni o takim zamiarze Zamawiającego przed ich użyciem, Wybrany i zatwierdzony zamienny typ materiału lub urządzenia nie może być zmieniany w terminie późniejszym, bez akceptacji Zamawiającego



## 9.5 Materiały instalacyjne

### 9.5.1 Wymagania ogólne

Rury oraz wszelkie elementy łączące je, przewidziane do zastosowania w ramach realizowanego Zadania Inwestycyjnego, muszą być materiałami pierwszej klasy, o regularnym, kołowym przekroju i jednakowej grubości, wolne od zgorzelin, rozwarstwień, porowatych struktur i innych defektów i zostaną dobrane tak, aby bezawaryjnie funkcjonować w warunkach zadanych wyjściowych temperatur i ciśnienia. Przewiduje się wykonanie rurociągów jako spawanych z wyjątkiem rurociągów wykonanych z rur ocynkowanych, mogących posiadać połączenia gwintowane oraz miejsc przewidzianych do obsługi urządzeń. Instalacja musi być złożona z uwzględnieniem późniejszego łatwego demontażu i wymiany pomp oraz armatury i innych urządzeń. W celu łatwego demontażu należy zastosować połączenia kołnierzowe rur na połączeniu z maszynami i urządzeniami. Niezbędne jest zwrócenie uwagi na konieczność takiego wykonania połączeń, aby późniejszy ich demontaż nie nastręczał problemów. Końce rur użytych do połączenia z kołnierzami i zwężkami kołnierzowymi należy zlicować i scalić zgodnie z wymogami producenta połączeń.

Wszystkie przewody zostaną zaopatrzone w niezbędne mocowania. Przy przejściach przez ściany zastosowane zostaną przejścia mechaniczne. Jeśli wystąpi konieczność zastosowania przejść p.poż przez ściany Wykonawca wykona i zastosuje takie rozwiązania o odpowiedniej odporności ogniowej.

Kształtki przejściowe zostaną zamontowane na rurociągach wszędzie tam, gdzie niezbędne jest przeprowadzenie szybkiego, łatwego demontażu kołnierzy, zaworów i innych elementów bez konieczności rozbierania całych sekcji instalacji.

Wszystkie materiały niezbędne do połączenia i montażu rurociągów, łącznie z podporami rur, zostaną przewidziane w ramach Zadania Inwestycyjnego.

Próby ciśnieniowe instalacji prowadzone będą na 1,5 razy większe ciśnienie od maksymalnego ciśnienia roboczego. W przypadku gazociągów przed ich oddaniem do eksploatacji należy poddać pneumatycznej próbie szczelności przy użyciu powietrza lub gazu obojętnego pod ciśnieniem większym o 0,2MPa od max ciśnienia roboczego. Czas próby min. 24 godziny. Wymagania w zakresie przeprowadzania prób wytrzymałości i szczelności określają Polskie Normy.

Gazociąg z tworzywa sztucznego po dostatecznym utwardzeniu złączy powinien być poddany próbie wytrzymałości i szczelności. Gazociąg powinien być poddany ciśnieniu nie mniejszemu niż iloczyn współczynnika 1,5 i max. ciśnienia roboczego, lecz nie przekraczającemu iloczynu 0,9 i ciśnienia krytycznego szybkiej propagacji pęknięć. Dodatkowo maksymalne ciśnienie próby wytrzymałości gazociągu nie może przekraczać wartości dopuszczalnego ciśnienia roboczego zastosowanych kształtek. Próba ciśnieniowa gazociągu powinna być przeprowadzona w obecności inspektora Urzędu Dozoru Technicznego. Przed przekazaniem przewodu gazowego do eksploatacji lub odcinka przewodu należy przeprowadzić odbiór techniczny końcowy poprzedzony przeprowadzeniem odbiorów częściowych.

Podczas odbiorów częściowych należy sprawdzić:

1. zgodność wykonanego odcinka z dokumentacją, a w szczególności poprawność zastosowanych materiałów,
2. sprawdzić prawidłowości wykonania robot ziemnych, a w szczególności podłoża, zasypki, głębokości,
3. ułożenia przewodu, odeskowania,
4. sprawdzić prawidłowość montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku, połączeń, zmian kierunku,

Po podłączeniu wszystkie rury zostaną przetestowane hydraulicznie. W przypadku, gdy konieczne jest zamówienie dodatkowych elementów w późniejszym okresie, również i ta partia materiałów musi przejść stosowne testy. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sprawdzenia przed, w trakcie montażu i przed odbiorem instalacji, czy wewnętrzne powierzchnie wszystkich rur są oczyszczone. Oczyszczenie polegać ma na usunięciu wszelkich zanieczyszczeń, brudu, rdzy, zgorzelin i odpadów po spawaniu. Wszystkie ponawiercane przewody zostaną przed podłączeniem do urządzeń przedmuchane sprężonym powietrzem. Wykonawca zwróci uwagę na konieczność zastosowania "luzów" na łącznikach rur z uwagi na osiadanie konstrukcji i konieczność kompensowania naprężeń mechanicznych i termicznych, które nie mogą być przenoszone przez elementy nośne. Należy zastosować połączenia elastyczne, pierścienie dystansowe i karbowane rury by zabezpieczyć pewien margines błędu. Orurowanie zostanie zaprojektowane w taki sposób, aby liczba kotew, ślepych zakończeń, zakrętów, trójników i zasuw była jak najmniejsza.

#### 9.5.2 Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z Projektem Organizacji Robót i Ruchu oraz powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w specyfikacjach, BIOZ, IWR i innych dokumentach zaakceptowanych przez Zamawiającego. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z terminami przewidzianymi w Szczegółowym Harmonogramie Rzeczowo Finansowym realizacji inwestycji. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy oraz być zgodny z wymaganiami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Tam, gdzie jest to wymagane przepisami, Wykonawca dostarczy Przedstawicielowi Zamawiającego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania.

Jeżeli Projekt Wykonawczy lub Specyfikacje przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywaniu Robót Budowlanych, Wykonawca przedstawi wybrany sprzęt do akceptacji przez Przedstawiciela Zamawiającego. Nie może być później zmieniany bez jego zgody. Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i przepisów BIOZ zostaną przez Przedstawiciela Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót Budowlanych.

### 9.5.3 Wymagania dotyczące środków transportu

Liczba i rodzaje środków transportu będą określone w Projekcie Organizacji Robót i Ruchu. Muszą one zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Projekcie Wykonawczym oraz wskazaniami Przedstawiciela Zamawiającego, w terminach wynikających z Szczegółowego Harmonogramu Rzeczowo Finansowego. Przy ruchu po drogach publicznych i wewnętrznych Zamawiającego pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, szczególnie w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Projektu Wykonawczego, Projektu Organizacji Robót i Ruchu oraz innych specyfikacji będą usunięte z Terenu Budowy na polecenie Przedstawiciela Zamawiającego.

Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie uszkodzenia i zanieczyszczenia spowodowane przez jego pojazdy na drogach publicznych oraz dojazdach na terenie Zamawiającego i Terenie Budowy.

### 9.5.4 Wymagania przeciwpożarowe

Obiekty dostosować do wymagań z zakresu przeciwpożarowego. Zadanie Inwestycyjne wymaga dokonania na etapie projektowania i wykonania:

- a. oceny obciążenia ogniowego,
- b. ustalenia kategorii zagrożenia ludzi,
- c. oceny zagrożenia wybuchem oraz dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem, podziału obiektu na strefy pożarowe,
- d. ustalenia i wykonania elementów obiektu w odpowiedniej klasie odporności pożarowej oraz odporności ogniowej stopnia rozprzestrzeniania się ognia,
- e. określenia warunków ewakuacji,
- f. oznakowania dróg ewakuacyjnych,
- g. oświetlenia ewakuacyjnego z uwzględnieniem przeszkód,
- h. sposobu zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych oraz doboru urządzeń p.poż.,
- i. określenia stałych i półstałych urządzeń gaśniczych,
- j. instalacji sygnalizacyjno - alarmowych,
- k. instalacji wodnego zabezpieczenia p.poż.,
- l. wyposażenie w podręczny sprzęt gaśniczy i urządzenia ratownicze,
- m. wyznaczenie zewnętrznych dróg p.poż.,
- n. wykonanie Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego dla obiektu według wytycznych aktualnie obowiązujących przepisów ochrony przeciwpożarowej

Niezależnie od powyższych wymagań Zamawiającego, obiekt zostanie wyposażony we wszelki inny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przepisami. Sprzęt p.poż. zostanie zamontowany w miejscach wskazanych, w liczbie i wg specyfikacji zawartej w zatwierdzonej Instrukcji Eksploatacji w zakresie zabezpieczeń p.poż. Wymagania dotyczące oznakowania i wyposażenia operacyjnego

Wykonawca spełni wszelkie zobowiązania konieczne do przejęcia Obiektu przez Zamawiającego i przekazania obiektu do eksploatacji i użytkowania, w tym co najmniej:

1. wyposaży Obiekt w urządzenia, narzędzia i materiały eksploatacyjne oraz bezpieczeństwa i higieny pracy wg standardu wynikającego z zastosowanej technologii i rozwiązań materiałowych,
2. wykona kompletne oznakowanie urządzeń, rurociągów, stref i innych elementów instalacji wymagających oznakowania w ramach realizacji Zadania Inwestycyjnego, (zastosowane oznakowanie rurociągów, pomp, rozdzielnic, okablowania, szynoprzewodów, zacisków, zaworów, drzwi, napędów, przetwornic częstotliwości i wszelkich dostarczonych i zamontowanych urządzeń będzie w wykonaniu trwałych i odpornych na warunki środowiskowe tabliczek grawerowanych). Opis i oznakowanie musi być unikalne, jednoznaczne i zgodne z oznakowaniem zawartym w Projekcie Powykonawczym oraz pozostałej dokumentacji powykonawczej.
3. opracuje wymagane instrukcje eksploatacyjne i stanowiskowe,
4. uzyska pozytywne opinie stosownych organów administracji państwowej kompetentnych w trybie przekazania Obiektu do eksploatacji i użytkowania.

## 9.6 Kontrola Jakości Robót

### 9.6.1 Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót Budowlanych i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszelkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badania materiałów oraz jakości wykonania robót.

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Projekcie Wykonawczym i specyfikacjach. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości określają normy. W przypadku gdy brak jest wyraźnych przepisów Zamawiający ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Umową. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu świadectwa stwierdzające, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

### 9.6.2 Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami stosownych norm. W przypadku zastosowania materiałów, których nie obejmują jakiegokolwiek badania, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury, zaakceptowane przez Zamawiającego. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Zamawiającego z 3 dniowym wyprzedzeniem o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi w formie protokołu ich wyniki, do akceptacji Zamawiającego. W przypadku braku akceptacji formy przeprowadzenia badania lub pomiaru albo ich wyników Wykonawca jest zobowiązany

przeprowadzić je ponownie pod nadzorem Zamawiającego. Po dwukrotnym negatywnym wyniku przeprowadzonych przez Wykonawcę badań lub pomiarów Zamawiający jest upoważniony do zlecenia na koszt Wykonawcy stosownych badań i pomiarów niezależnemu podmiotowi posiadającemu stosowne uprawnienia lub akredytację.

## 9.7 Rozruch

### 9.7.1 Cel Rozruchu

Celem Rozruchu jest przygotowanie przez Wykonawcę Jednostki Wytwórczej, Źródła Szczytowego, oraz innych instalacji Obiektu do Ruchu Próbnego oraz osiągnięcie przez Jednostkę Wytwórczą oraz Źródło Szczytowe i pozostałe instalacje zakładanych parametrów kontrolnych zawartych odpowiednio w Tabeli 1, Tabela 2 i Tabela 3. Rozruch ma ponadto na celu:

1. Sprawdzenie poprawności montażu oraz potwierdzenie szczelności wykonanych instalacji,
2. Sprawdzenie działania zainstalowanych urządzeń i instalacji pod pełnym obciążeniem,
3. sprawdzenie niezawodności działania Jednostki Wytwórczej, Źródła Szczytowego i innych urządzeń i instalacji w trybie normalnej pracy i w stanach awaryjnych,
4. Osiągnięcie parametrów kontrolnych Jednostki Wytwórczej, Źródła Szczytowego i innych instalacji,
5. Ustalenie optymalnych parametrów pracy Jednostki Wytwórczej, Źródła Szczytowego i innych urządzeń i instalacji, zapewniających ich prawidłową, najbardziej efektywną technicznie i ekonomicznie pracę poprzez kalibracje i niezbędne regulacje zapewniające osiągnięcie parametrów kontrolnych.
6. Opracowanie dokumentacji rozruchowej, w tym Planu Rozruchu, zawierającego opis czynności i zadań w każdej fazie Rozruchu i Ruchu Próbnego.

### 9.7.2 Materiały do przeprowadzenia Rozruchu

Materiały eksploatacyjne w szczególności takie jak paliwo, energia elektryczna na potrzeby instalacji, woda itp. w ilościach niezbędnych do przeprowadzenia Rozruchu zostaną zapewnione przez Zamawiającego. Zamawiający zapewni odbiór produkowanej energii elektrycznej i energii cieplnej. Obowiązkiem Wykonawcy jest dostarczenie czynników niezbędnych do poprawnej pracy instalacji (tzw., pierwsze napełnienie) oraz zapasu tych czynników w ilości niezbędnej do uzupełnienia w okresie 2 miesięcy eksploatacji.

Wykonawca zapewni ponadto tablice informacyjne i ostrzegawcze dotyczące procesów technologicznych oraz oznakowania rurociągów.

### 9.7.3 Fazy Rozruchu

Rozruch będzie prowadzony zgodnie z przedstawionym przez Wykonawcę, a zatwierdzonym przez Zamawiającego Planem Rozruchu. Instrukcja Rozruchu obejmowała będzie program osiągnięcia Parametrów Kontrolnych, zgodnie z warunkami umowy. Rozruch jest podzielony na dwie fazy:

**Rozruch Mechaniczny** – rozumiany jako działania, załączenia i próby maszyn i urządzeń wchodzących w skład Obiektu „na zimno”, zmierzające do zweryfikowania zrealizowanych rozwiązań projektowych, do sprawdzenia jakości, poprawności montażu oraz ich działania oraz osiągnięcia pożądanych wartości dostarczonych i zainstalowanych maszyn, urządzeń, aparatury, wyposażenia. Do czynności poprzedzających faktycznie działania rozruchowe należy w szczególności:

- Przeprowadzenie wszelkich prób szczelności instalacji, w szczególności instalacji ciepłowniczej, gazowej oraz spalinowej. Próby szczelności zakończone zostają stosowanymi protokołami ze wskazaniem czynnika i warunków przeprowadzenia próby szczelności,
- Wykonanie prób urządzeń zabezpieczających, w tym w szczególności próby poprawności zadziałania instalacji p.poż oraz centrali pożarowej, instalacji aktywnego systemu bezpieczeństwa, w tym systemu detekcji gazu dla instalacji gazu opisanej w rozdziale 9.8.6,
- Protokół z wydajności hydrantów,
- Weryfikacja poprawności montażu zaworów zwrotnych w instalacji ciepłowniczej,
- Weryfikacja poprawności montażu i kierunków obrotu pomp obiegowych,
- Sprawdzenie poprawności podłączenia Kotła Gazowego do układu technologicznego,
- Przeprowadzenie badań i pomiarów instalacji elektrycznych zakończone stosownymi protokołami, w tym z przeprowadzonej próby działania wyłącznika głównego oraz wyłącznika pożarowego,
- Weryfikacja poprawności działania panelu operatorskiego każdego Agregatu Kogeneracyjnego, Źródła Szczytowego,
- Kompletacja certyfikatów, atestów i innych dokumentów oraz niezbędnych dokumentacji dla dostarczonych elementów, urządzeń czy instalacji,
- Zabezpieczeniem stanowisk pracy pod względem BHP i p.poż.,
- Zabezpieczenie materiałów eksploatacyjnych niezbędnych do Rozruchu Technologicznego.
- Przeprowadzenie wszelkich czynności dla Jednostki Wytwórczej zmierzających do jej uruchomienia i synchronizacji z siecią elektroenergetyczną,
- Wykonanie testów i sprawdzenie poprawności odwzorowania pomiarów z czujników fizycznych zainstalowanych w Obiekcie, a w szczególności pochodzących z instalacji technologicznych w systemie SCADA.

**Rozruch Technologiczny** – to faza Rozruchu następująca po **Rozruchu Mechanicznym**, w trakcie której Wykonawca przeprowadzi sprawdzenie funkcjonowania wbudowanych urządzeń i układów technologicznych gotowych do przejęcia Elektrociepłowni do eksploatacji w ramach testów i badań wykonywanych „na gorąco”, w tym wykona uruchomienie Jednostki Wytwórczej, Kotła Gazowego oraz pozostałych instalacji i urządzeń. Faza Rozruchu Technologicznego to czas na kalibrację oraz optymalizację instalacji dostarczonych i wbudowanych przez Wykonawcę. Do szczególnych działań Wykonawcy w fazie Rozruchu Technologicznego należy sprawdzenie poprawności działania instalacji alarmowych, zabezpieczających Obiekt przed skutkami zaniku mediów (gaz, ee, przepływ czynnika ciepłowniczego), przekroczenie nastaw zabezpieczeń, działanie alarmów i ich sygnalizacja oraz ich odwzorowanie w systemie SCADA.

Wykonawca w Instrukcji Rozruchu jest zobligowany do zawarcie planu sekwencji i czynności Wykonawcy zmierzających do osiągnięcia Parametrów Kontrolnych, zgodnie z warunkami umowy.

Rozruch technologiczny zostaje zakończony, gdy Wykonawca pisemnie potwierdzi możliwość przystąpienia do Ruchu Próbnego.

#### **9.7.4 Czynności związane z wykonaniem Rozruchu**

Rozruch odbędzie się według uzgodnionego w wymaganych terminach z Zamawiającym Planu Rozruchu. W ramach czynności związanych z wykonaniem Rozruchu zostaną wykonane w szczególności poniższe czynności, w następującej kolejności i na następujących zasadach:

1. Wykonawca wykona i przekaże Zamawiającemu, a Zamawiający dokona akceptacji Planu Rozruchu z podziałem na fazy Rozruch Mechaniczny oraz Rozruch Technologiczny zgodnie z procedurą, określoną w 9.7.3 PFU.
2. 21 dni przed planowaną datą Rozruchu Wykonawca dokona uzgodnienia z Zamawiającym zakresu dostarczanych przez każdą ze Stron mediów i materiałów niezbędnych do przeprowadzenia Rozruchu. Wykonawca poda przy tym normy ich zużycia.
3. Wykonawca dostarczy na Obiekt niezbędne media i materiały eksploatacyjne w szczególności takie jak smary, oleje, wzorcowe płyny i gazy, odczynniki, uszczelki, filtry itp. W ilości niezbędnej do pierwszego napełnienia Jednostki Wytwórczej jak również do jej uzupełnień i wymiany w okresie od Rozruchu, poprzez okres Ruchu Próbnego, aż do upływu 2 miesięcy eksploatacji liczonych od dokonania odbioru końcowego, przy założeniu pracy Jednostki Wytwórczej zgodnie z parametrami kontrolnymi.
4. Wykonawca dokona zabezpieczenia stanowisk pracy pod względem BHP i p.poż.
5. Wykonawca przeprowadzi Rozruch, przy czym:
  - a. Wykonawca wprowadzi do Jednostki Wytwórczej media i materiały eksploatacyjne w warunkach ruchowych,
  - b. Wykonawca wprowadzi do Kotła Gazowego oraz media i materiały eksploatacyjne w warunkach ruchowych,
  - c. wszystkie urządzenia wirujące takie jak: pompy, silniki, generatory itp. oraz Instalacje Pomocnicze muszą być wypróbowane pod obciążeniem ze sterowaniem ręcznym i automatycznym w warunkach ruchowych z czynnikiemami w instalacjach,
  - d. cała aparatura i wszystkie elementy sterownicze powinny być wypróbowane w zakresie funkcji kontrolnych i alarmowych w warunkach ruchowych z czynnikiemami w instalacjach,
  - e. wszystkie instalacje zabezpieczeń, odciążające i awaryjne powinny być wypróbowane w zakresie właściwego funkcjonowania przy ustalonych wartościach w trakcie próby całej instalacji,
  - f. wszystkie usterki wykryte w czasie Rozruchu muszą być usunięte przed rozpoczęciem Ruchu Próbnego.
6. Wykonawca będzie prowadził Dziennik Rozruchu z całego okresu trwania Rozruchu. W dokumencie tym Wykonawca udokumentuje przebieg prac rozruchowych w każdej z faz Rozruchu.



7. Wykonawca przez okres trwania czynności związanych z wykonaniem Rozruchu zagwarantuje właściwe zagospodarowanie odpadów i ich utylizację.
8. Zakończenie Rozruchu odbywa się w momencie osiągnięcia przez Jednostkę Wytwórczą parametrów kontrolnych opisanych w Tabela 1, Tabela 2 oraz Źródło Szczytowej parametrów kontrolnych w Tabela 3, co zostanie potwierdzone protokołem.

Zamawiający pokrywa koszty wszystkich mediów przez okres maksymalnie 45 dni trwania Rozruchu. Jeśli w ciągu 45 dni nie nastąpi zakończenie fazy Rozruchu Zamawiający obciąży kosztem zakupu gazu Wykonawcę na podstawie zużycia wskazanego przez licznik gazu. Po zakończeniu Rozruchu Zamawiający przejmuje obowiązek pokrycia kosztów gazu, energii elektrycznej i wody wykorzystywanych przez Jednostkę Wytwórczą i Źródło Szczytowe.

## 9.8 Ruch Próbnny

W ramach czynności związanych z wykonaniem Ruchu Próbnego zostaną wykonane w szczególności poniższe czynności, w następującej kolejności i na następujących zasadach:

1. Po pomyślnym zakończeniu Rozruchu (tj. osiągnięciu przez Jednostkę Wytwórczą parametrów kontrolnych i gotowości do ciągłej pracy w technologii wysokosprawnej kogeneracji) Wykonawca zgłosi Zamawiającemu gotowość do rozpoczęcia Ruchu Próbnego oraz przekaze dokumentację porozruchową, o której mowa w PFU. Wykonawca wydaje, a Zamawiający dokonuje akceptacji dokumentacji na zasadach określonych w PFU,
2. Wraz z akceptacją dokumentacji Zamawiający zatwierdza zgłoszenie gotowości Wykonawcy do rozpoczęcia Ruchu Próbnego,
3. Po uzyskaniu akceptacji gotowość do rozpoczęcia Ruchu Próbnego Wykonawca zawiadamia pisemnie Zamawiającego z co najmniej 3 - dniowym wyprzedzeniem planowane rozpoczęcie Ruchu Próbnego,
4. Ruch Próbnny jest przeprowadzany przez Wykonawcę przy udziale Zamawiającego i zewnętrznego laboratorium badawczego, pod nadzorem i na odpowiedzialność Wykonawcy, przy czym:
  - a. w okresie Ruchu Próbnego nie dopuszcza się wykonywania jakichkolwiek kalibracji, dostosowań lub innych czynności zmieniających parametry pracy Jednostki Wytwórczej lub Źródła Szczytowego,
  - b. Zamawiający wybiera laboratorium badawcze, akredytowane przez Polskie Centrum Akredytacji,
  - c. Wyniki analizy z Ruchu Próbnego dokonane przez laboratorium są dla Stron wiążące i na ich podstawie dokonuje się oceny osiągnięcia przez Jednostkę Wytwórczą parametrów kontrolnych opisanych w Tabela 1, Tabela 2 oraz Źródło Szczytowe parametrów kontrolnych opisanych w Tabela 3,
5. Zakończenie Ruchu Próbnego odbywa się w momencie upływu co najmniej 72 godzin nieprzerwanej pracy Obiektu oraz wszystkich instalacji i urządzeń w odpowiedzi na zapotrzebowanie systemu ciepłowniczego Zamawiającego przy jednoczesnym utrzymaniu przez cały ten okres parametrów kontrolnych Jednostki Wytwórczej i Źródła Szczytowego.



6. W przypadku przerwania 72-godzinnego cyklu procedura przeprowadzenia Ruchu Próbnego zaczyna się ponownie od początku.
7. Po pomyślnym zakończeniu Ruchu Próbnego Strony sporządzają pisemny protokół.
8. Wykonawca niezwłocznie przekazuje Zamawiającemu dokumentację porealizacyjną, o której mowa w PFU. Wykonawca wydaje, a Zamawiający dokonuje akceptacji dokumentacji na zasadach określonych w PFU.
9. W terminie do 14 dni od daty zaakceptowania przez Zamawiającego dokumentacji porealizacyjnej Wykonawca przeprowadzi szkolenia personelu Zamawiającego, określone w PFU.

## 9.9 Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego

W ramach realizacji Zadania Inwestycyjnego Wykonawca zobowiązuje się przeprowadzić cykl szkoleń z obsługi i eksploatacji Obiektu, a także umożliwić przedstawicielom Zamawiającego stały udział w czynnościach Rozruchu i Ruchu Próbnego. Czynności te odbędą się na następujących zasadach:

1. Szkolenia mają na celu przekazanie wiedzy i know-how z zakresu zasad funkcjonowania i BHP, budowy, struktury i obsługi Obiektu umożliwiającym przedstawicielom Zamawiającego prawidłowe korzystanie z nich, w tym samodzielne wykonywanie wszelkich czynności eksploatacyjnych i ruchowych w ich pełnym zakresie.
2. Podczas szkolenia Wykonawca położy szczególny nacisk na:
  - a. zagadnienia eksploatacji wynikające z Umowy Serwisowej, w tym na „Proste czynności eksploatacyjne” wskazane przez Wykonawcę w dokumencie o takiej nazwie,
  - b. na typowe usterki występujące w eksploatacji Jednostek Wytwórczych czy Źródła Szczytowego oraz sposoby ich usuwania szczegółowo opisane w przygotowanej przez Wykonawcy instrukcji,
  - c. procesy bezpiecznego załączania i wyłączenia Obiektu i instalacji,
3. Szkolenia zostaną przeprowadzone:
  - a. na terenie Obiektu i zostaną przeprowadzone dla grupy min. 12 przedstawicieli Zamawiającego,
  - b. zostaną przeprowadzone w 3 etapach: na etapie Rozruchu Mechanicznego, Rozruchu Technologicznego oraz w okresie pomiędzy zakończeniem Ruchu Próbnego, a dokonaniem odbioru końcowego,
  - c. w dni robocze w godzinach 8:00-15:00, w wymiarze 30 godzin łącznie, tj. po maksymalnie 3 godziny dziennie na każdym z etapów Rozruchu Mechanicznego, Rozruchu oraz po zakończeniu Ruchu Próbnego,
  - d. przez osoby posiadające odpowiednie doświadczenie szkoleniowe oraz znające zasady działania Obiektu w stopniu pozwalającym na ergonomiczne korzystanie z niego.
4. w ramach szkolenia Wykonawca przeprowadzi pisemny test sprawdzający kompetencje przedstawicieli Zamawiającego, a wyniki testów przekaże w formie pisemnej Zamawiającemu,
5. w ramach szkoleń Wykonawca zapewni także dokumenty szkoleniowe, o których mowa w PFU.

6. dokumenty szkoleniowe zostaną przekazane uczestnikom szkolenia oraz Zmawiającemu w wersji papierowej i elektronicznej.
7. dokładne terminy szkoleń zostaną ustalone przez Strony po zgłoszeniu Wykonawcy gotowości do Rozruchu Mechanicznego.

W przypadku udziału przedstawicieli Zmawiającego w czynnościach Rozruchu i Ruchu Próbnego Jednostki Wytwórczej Wykonawca zobowiązuje się do bieżącego udzielania informacji związanych z wykonywanymi działaniami, zasad działania Jednostki Wytwórczej oraz ich poszczególnych elementów, a także innych zagadnień związanych z realizacją przedmiotu Zamówienia.

## 10 Warunki odbioru robót

### 10.1 Rodzaje odbiorów

Zamawiający ustanawia następujące rodzaje odbiorów:

- a) odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiory częściowe, w tym odbiór Jednostki Wytwórczej,
- c) odbiór końcowy,
- d) przeglądy gwarancyjne,

Odbioru robót dokonuje Przedstawiciel Zamawiającego, posiadający stosowne uprawnienia pełnomocnictwa do przeprowadzenia odbioru. O gotowości do przeprowadzenia każdego z wymienionych odbiorów Wykonawca powiadamia Zamawiającego pisemnie. Pismo przesyła mailem na adres podany w Umowie Wykonawczej potwierdzając to zgłoszenie wpisem do Dziennika Budowy.

### 10.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni roboczych od daty powiadomienia przedstawiciela Zamawiającego i potwierdzenia przez niego terminu.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Zamawiający na podstawie dokumentów wskazanych przez Zamawiającego na etapie realizacji, dostarczonych przez Wykonawcę i zawierających komplet wyników badań w oparciu o przeprowadzone pomiary, w oparciu o Dokumentację Projektową, STWiOR i uprzednimi ustaleniami. Z przeprowadzonego odbioru należy sporządzić protokół podpisany przez Zamawiającego i Wykonawcę zamieścić wpis w Dzienniku Budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do przekazania Zamawiającemu dokumentacji w tym dokumentacji fotograficznej, potwierdzającej poprawność wykonania prac, ulegających zakryciu przez przystąpieniem do Odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu.

W przypadku braku odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu przez przedstawiciela Zamawiającego strony ustalają nowy termin przystąpienia do ponownego odbioru.

W przypadku zakrycia i braku zgłoszenia do odbioru robót zanikowych i ulegających zakryciu Zamawiający może zażądać od Wykonawcy ponownego ujawnienia (odkrycia) robót zanikowych.

### 10.3 Odbiór częściowy robót

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości wykonanych części robót, które stanowią zakończony etap inwestycji wynikający z Harmonogramu Rzeczowo Finansowego. Odbioru częściowego można dokonać dla:

- a) każdego zakresu prac dla którego ustalono, że może podlegać odbiorowi częściowemu, albo która została ukończona,

- b) każdej części robót, która została określona do częściowej płatności według Harmonogramu Rzeczowo Finansowego lub Umowy.

Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 7 dni roboczych od daty powiadomienia przedstawiciela Zamawiającego i potwierdzenia przez niego terminu. Warunkiem rozpoczęcia przystąpienia do odbioru częściowego robót przez przedstawiciela Zamawiającego jest akceptacja dokumentacji przekazanej Zamawiającemu, badań, pomiarów i protokołów, wymaganej do zakresu robót zgłoszonych do odbioru przez Wykonawcę.

Z przeprowadzonego odbioru należy sporządzić protokół podpisany przez Zamawiającego i Wykonawcę i zamieścić wpis w Dzienniku Budowy.

W przypadku braku częściowego odbioru robót strony ustalają nowy termin przystąpienia do odbioru częściowego. Warunkiem zatwierdzenia wykonania i odbioru zadania w Szczegółowym Harmonogramie Rzeczowo Finansowym jest podpisany przez Zamawiającego „Protokół odbioru częściowego robót”.

Kolejne odbiory częściowe nie mają charakteru ostatecznego, z tego względu, że zawsze konieczna jest późniejsza ocena całego, gotowego już rezultatu. Prawdliwość wykonanych prac może być oceniona sposób prawidłowy dopiero po Odbiorze Końcowym, w którym zestawione zostają ze sobą wszystkie elementy.

#### 10.3.1 Odbiór częściowy Agregatu Kogeneracyjnego

Wykonawca powiadomi Zamawiającego z 14 dniowym wyprzedzeniem o terminie przeprowadzenia testów FAT w fabryce producenta Agregatu Kogeneracyjnego. Zamawiający zastrzega sobie prawo uczestniczenia w realizacji testów FAT w podanym przez Wykonawcę terminie.

Wykonawca umożliwi dokonanie wizji lokalnej Przedmiotu Zamówienia w fabryce producenta. Wykonawca umożliwi wgląd w dokumentację techniczną oraz dokumenty przewozowe otrzymane od producenta, a w szczególności zapewni możliwość weryfikacji tabliczki znamionowej zainstalowanej na Agregacie Kogeneracyjnym z otrzymanymi dokumentami, a w szczególności z danymi zawartymi w załączniku nr 1 do Umowy serwisowej. Po walidacji dokumentacji i tabliczki znamionowej Zamawiający potwierdzi protokolarnie zgodność przedmiotu zamówienia na tym etapie realizacji Umowy. W przypadku niezgodności Zamawiający zastrzega sobie możliwość odmowy podpisania protokołu do czasu uzupełnienia brakujących dokumentów lub protokołów.

#### 10.3.2 Odbiór częściowy Jednostki Wytwórczej

Wykonawca umożliwi Zamawiającemu dostęp na każdym etapie realizacji Umowy, do każdego miejsca, w którym wytwarzana jest Jednostka Wytwórcza stanowiące przedmiot Umowy w celu dokonania inspekcji postępów i sposobu wytwarzania w terminie 3 dni roboczych od powiadomienia. Wykonawca powiadomi Zamawiającego o zakończeniu prefabrykacji Jednostki Wytwórczej oraz gotowości do przeprowadzenia prób i testów w siedzibie Wykonawcy. Wykonawca informuje Zamawiającego

z 14 dniowym wyprzedzeniem o planowanym terminie rozpoczęcia testów Jednostki Wytwórczej w siedzibie Wykonawcy.

Podczas przeprowadzenia prób i testów w siedzibie Wykonawcy Jednostki Wytwórczej Zamawiający wymaga wykonania w szczególności identyfikacji danych znamionowych:

- a. generatora,
- b. silnika,
- c. wyłącznika zespołu prądotwórczego,
- d. falowników,
- e. wymienników,
- f. pomp,
- g. czujników,
- h. sterowników,
- i. zabezpieczeń elektrycznych.

#### 10.4 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy Zadania Inwestycyjnego polega na ocenie rzeczywistego wykonania Zadania Inwestycyjnego w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości wg branżowych projektów wykonawczych oraz zakresu PFU i zgodnie z zapisami Umowy wykonawczej. Wykonawca niezwłocznie po pozytywnym zakończeniu Ruchu Próbnego potwierdzonym protokołem przez Zamawiającego, przedłoży Zamawiającemu decyzję o pozwoleniu na użytkowanie Obiektu, którą Wykonawca uzyska we własnym zakresie.

Zakres dokumentacji musi być zgodny z powszechnie obowiązującymi przepisami, w tym przepisami prawa budowlanego oraz zawierać w szczególności dokumenty opisane w 8.3.11. Do uzyskania Odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przedstawić w szczególności następujące dokumenty odbiorowe (**DO**):

- a) ostateczną decyzję o pozwoleniu na użytkowanie Obiektu,
- b) dokumentację powykonawczą projektową w wersjach uwzględniających naniesione zmiany i poprawki względem Projektu Wykonawczego. **Nie dopuszcza się nanoszenia zmian w formie uwag, skreśleń czy dopisków na wydrukowane arkusze projektów,**
- c) powykonawczą inwentaryzację geodezyjną wykonanych obiektów kubaturowych i liniowych oraz połączeń między obiektowych wraz z kopią mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- d) dokumentacja porealizacyjna D3 szczegółowo omówiona w rozdziale 8.3.7
- e) Instrukcja eksploatacji Jednostki Wytwórczej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Energii z dnia 25.09.2019 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2019 poz. 1830),
- f) Instrukcja współpracy Obiektu z systemem ciepłowniczym, w tym Ciepłownią,
- g) instrukcję obsługi i eksploatacji Obiektu,

- h) Dokumentacje Techniczno-Ruchowe (DTR) lub instrukcje obsługi urządzeń i instalacji oraz ich karty gwarancyjne (patrz rozdział 8.3),
- i) Instrukcje stanowiskowe oraz instrukcje BHP, p.poż., Instrukcje Bezpieczeństwa Pożarowego
- j) Protokoły z wynikami wszystkich wykonanych pomiarów, sprawdzeń i badań (w tym prób szczelności),
- k) Protokoły z pomiarów elektrycznych,
- l) Pomiary hałasu pracującej Jednostki Wytwórczej przy poziomie obciążenia 100% mocy znamionowej,
- m) Protokoły ze zrealizowanych pomiarów temperatur:
  - oleju
  - generatora,
  - korpusu silnika,
  - chłodnicy LT,
  - intercoolera,
  - skrzynki przyłączeniowej generatora,
  - wnętrza szafy sterowniczej,
  - wszystkich złączy kablowych i połączeń elektrycznych pomiędzy zaciskami generatorów, a złączem po stronie pierwotnej transformatora
  - powierzchni zaizolowanych wymienników,
  - powierzchni przewodów wyprowadzenia spalin przy poziomie obciążenia wynoszącym 100% mocy znamionowej,
- n) Protokoły odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, protokoły odbiorów częściowych,
- o) Dziennik budowy,
- p) Atesty, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności,
- q) Protokół z Rozruchu,
- r) Dokumenty potwierdzające dokonanie przeszkolenia personelu Zamawiającego,
- s) Dokumentację do przekazania do instytucji i urzędów Państwowych zgodnie z ich wymogami (m.in. UDT, PIP, PIS, PSP, URE),
- t) Dokumenty wymagane do procesu koncesjonowania wytwarzania energii elektrycznej,
- u) Protokół z Zakończenia Ruchu Próbnego z wynikiem pozytywnym, podpisany przez Zamawiającego i Wykonawcę,
- v) Protokół badań spełnienia uwarunkowań w zakresie emisji hałasu,
- w) Protokół potwierdzający wypełnienie wymagań środowiskowych w zakresie emisji NOx,
- x) Dokumentacja fotograficzna robót zanikowych oraz zdjęcia z przebiegu budowy na potrzeby archiwizacji,
- y) Wyniki badania przeprowadzonego przez akredytowaną jednostkę, która zatrudnia osoby o odpowiednich kwalifikacjach technicznych z zakresu kogeneracji oraz gwarantują niezależność w przygotowaniu wyników badań, o których mowa w art. 77 ust. 3 Ustawy wspieraniu CHP

- z) Protokół, podpisany przez Zamawiającego, potwierdzający uzyskanie wartości parametrów kontrolnych opisanych w Tabeli 1 i Tabeli 2, wskaźników eksploatacyjnych i parametrów deklarowanych przez Wykonawcę w zawartych w PFU,
- aa) Protokoły wystawione przez operatora systemu dystrybucji gazu,
- bb) Protokoły wystawione przez operatora systemu elektroenergetycznego, w szczególności potwierdzających przeprowadzenie i rezultat testów NC RfG.

W przypadku przedstawienia dokumentacji niekompletnej lub wadliwie wykonanej Zamawiający poinformuje o tym Wykonawcę w ciągu 14 dni od dostarczenia przez Wykonawcę dokumentacji odbiorowej. Dokumenty odbiorowe, wymagane od Wykonawcy na dzień zgłoszenia gotowości do odbioru, w których stwierdzono błędy, braki lub niedokładności muszą zostać niezwłocznie poprawione i ponownie dostarczone do Zamawiającego. Po uzupełnieniu dokumentacji odbiorowej procedura odbiorowa rozpoczyna się na nowo. W przypadku braku lub niekompletności ww. elementów dokumentacji odbiorowej Zamawiający jest uprawniony do odmowy Odbioru Końcowego.

Całkowite zakończenie robót winno zostać zgłoszone przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy oraz dostarczone pisemnie do siedziby Zamawiającego.

Odbioru ostatecznego wykonanych robót dokona Komisja Odbiorowa Zamawiającego w obecności Wykonawcy. Komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów częściowych, branżowych, zanikających i ulegających zakryciu, dokona oceny jakościowej wykonanych robót na podstawie przedłożonych dokumentów i wyników badań, w tym badań czynników oddziaływania na środowisko i dokumentacji rozruchowej, dokona oceny wizualnej oraz ostatecznej oceny zgodności robót z dokumentacją przetargową i warunkami Umowy. Skład Komisji Odbiorowej ustali Zamawiający.

W przypadku stwierdzenia niewykonania lub nienależytego wykonania robót Zamawiający przerwie czynności odbiorowe i wyznaczy termin na usunięcie usterek. Po ponownym zgłoszeniu przez Wykonawcę gotowości do odbioru końcowego komisja wznowi pracę. W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonanych robót nieznacznie odbiega w poszczególnych asortymentach od jakości wymaganej w STWiOR z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na estetykę, cechy eksploatacyjne obiektu i jego bezpieczeństwo, Komisja może podjąć decyzję o możliwości i warunkach odbioru wykonanych robót.

Wykonawca w imieniu Zamawiającego złoży wymagane dokumenty i uzyska pozwolenie na użytkowanie lub brak sprzeciwu do zgłoszenia zakończenia budowy.

Ponadto przed dokonaniem odbioru ostatecznego Wykonawca dostarczy Zamawiającemu :

- a) klucz systemowy pasujący do wszystkich zamków patentowych zainstalowanych w drzwiach do Jednostki Wytwórczej oraz instalacji pomocniczych (w tym do rozdzielni nn i Sn) w ilości min. 4 szt.
- b) komplet kluczy pasujący do wszystkich śrub i nakrętek zamontowanych na instalacjach lub urządzeniach wymaganych do ich ew. demontażu,
- c) komplet kluczy do wszystkich rozdzielni elektrycznych i obiektowych,

- d) zestaw urządzeń do realizacji procesu smarowania określonych w instrukcjach urządzeń wymagających smarowania,
- e) zestaw wkrętaków do wszystkich typów wkrętów użytych w instalacji, szczególnie tych nietypowych lub niestandardowych wymaganych przez producenta.

## 10.5 Przeglądy gwarancyjne

Komisyjne przeglądy gwarancyjne (z udziałem przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy) odbywać się będą w ostatnim dniu każdego z 12-miesięcznych okresów obowiązywania gwarancji liczonych od daty przyjęcia obiektu do użytkowania zgodnie z datą podpisania protokołu końcowego.

Zamawiający potwierdzi dzień i godzinę rozpoczęcia pracy komisji realizującej przegląd gwarancyjny nie później niż na 14 dni przed przystąpieniem do przeglądów gwarancyjnych na pisemne zgłoszenie Wykonawcy. Przegląd gwarancyjny po upływie kolejnego 12-miesięcznego okresu polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawniły się w okresie gwarancji, oraz zgodności dotrzymania parametrów gwarantowanych opisanych w Tabeli 1, Tabela 2 zawartych w PFU uwzględniających czas i procent zużycia. Potwierdzenie parametrów gwarantowanych Wykonawca przedstawi w dniu przeglądu gwarancyjnego w formie wyników badań przeprowadzonych przez akredytowaną jednostkę posiadającą akredytację Polskie Centrum Akredytacji. Badania zostaną wykonane nie wcześniej niż 30 dni przed terminem przeglądu gwarancyjnego.

Przegląd gwarancyjny stanowi ocenę zachowania wymaganej jakości Obiektu i poszczególnych jego części składowych w okresie gwarancyjnym oraz prac związanych z usuwaniem wad ujawnionych w tym okresie. Protokół po gwarancyjnym odbioru i przejęciu robót zostanie podpisany po zakończeniu okresu gwarancyjnego. Wykonawca jest zobowiązany wystąpić do Zamawiającego z wnioskiem o dokonanie ostatecznego odbioru oraz zwolnienie zabezpieczenia należytego wykonania umowy w terminie określonym w Umowie Wykonawczej (zał. Nr 2 SWZ) przed upływem terminu gwarancji. Jeżeli Zamawiający nie dokona odbioru pogwarancyjnego w terminie 28 dni od daty otrzymania powiadomienia, to Strony poczytają, że jednostki wytwórcze spełniają parametry gwarantowane na dzień upływu gwarancji.



## 11 SPIS ZAŁĄCZNIKÓW DO PFU

- Załącznik 1     **Warunki przyłączenia (ciepło)** - Warunki Techniczne Nr WT/05/2023 podłączenia do sieci ciepłowniczej źródła ciepła położonego w Kartuzach przy ul. Franciszka Sędzickiego 38 z dnia 8 listopada 2023 r., wydanymi przez Zamawiającego.
- Załącznik 2     **Warunki przyłączenia (gaz)** - Warunki przyłączenia do sieci gazowej nr WG00/0000031088/00001/2021/00001 korekta z dnia 09.11.2021 r. wydane przez PSG Sp. z o.o.
- ~~Załącznik 3     Wypis z rejestru gruntów dz. nr 181/4 Kartuzy — z uwagi na zmianę numeracji niniejszej~~  
działki na 181/31 uzyskanie dokumentu jest aktualnie niemożliwe.
- Załącznik 4     **Umowa przyłączenia (ee)** do sieci elektroenergetycznej ENERGA - OPERATOR nr P/21/039509 z dn. 28.12.2021 r., wydane przez ENERGA-OPERATOR S.A.
- Załącznik 5     **Warunki przyłączenia (ee)** do sieci elektroenergetycznej ENERGA - OPERATOR nr P/21/039509 z dn.29.09.2021 r., wydane przez ENERGA-OPERATOR S.A.
- Załącznik 6     Koncepcja planu zagospodarowania terenu
- Załącznik 7     Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego
- Załącznik 8     Badania geologiczne
- Załącznik 9     Wyniki badań wydajności hydrantów znajdujących się na terenie ciepłowni