

|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa opracowania                                                                                                                               | <b>PROGRAM FUNKcjONALNO-UŻYTKOWY</b>                                                                                                                                |
| Nazwa zamówienia                                                                                                                                | "Konwersja węglowego źródła ciepła na wysokosprawną kogenerację gazową w Kościerzynie"                                                                              |
| Adres obiektu budowlanego, którego dotyczy PFU<br>Nazwa i numer obrębu ewid.<br>Numery działek ewidencyjnych, na których obiekt jest usytuowany | <b>Dz. nr ew. 43/18, 43/11, 43/16, 58/6, 116, 238/3 oraz 238/5, obręb 8, m. Kościerzyna ,</b><br><br><b>ul. Markubowo 16b,</b><br><b>Teren oczyszczalni ścieków</b> |
| Nazwa i adres zamawiającego                                                                                                                     | <b>Miejskie Przedsiębiorstwo Infrastruktury „KOS-EKO”</b><br><b>Spółka z o.o. w Kościerzynie</b><br>ul. Strzelecka 30A<br>83-400 Kościerzyna                        |
| Autorzy opracowania                                                                                                                             | Michał Rynkowski – ENERGO-SKANER                                                                                                                                    |

| Lp. | NAZWA                                            | OPIS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | <b>NAZWA<br/>ZAMÓWIENIA:</b>                     | "Konwersja węglowego źródła ciepła na wysokosprawną kogenerację gazową w Kościerzynie"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2   | <b>NR EWIDENCJI<br/>GEODEZYJNEJ<br/>DZIAŁKI:</b> | Dz. nr ew. 43/18, 43/11, 43/16, 58/6, 116, 238/3 oraz 238/5, obręb 8, m. Kościerzyna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3   | <b>ADRES OBIEKTU:</b>                            | ul. Markubowo 16b, 83-400 Kościerzyna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4   | <b>NAZWA<br/>ZAMAWIAJĄCEGO</b>                   | Miejskie Przedsiębiorstwo Infrastruktury „KOS-EKO”<br>Spółka z o.o. w Kościerzynie<br>ul. Strzelecka 30A<br>83-400 Kościerzyna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5   | <b>TRYB UDZIAŁANIA<br/>ZAMÓWIENIA:</b>           | Postępowanie jest prowadzone w trybie zapytania ofertowego zgodnie z „Regulaminem zamówień publicznych” KOS-EKO Sp. z o.o. w Kościerzynie z dnia dn. 07.05.2021 r.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6   | <b>NAZWA I KOD<br/>ROBÓT (CPV)</b>               | Główny przedmiot:<br><b>45251200-3</b> Roboty budowlane w zakresie ciepłowni<br>Dodatkowe przedmioty:<br><b>45223000-6</b> Roboty budowlane w zakresie konstrukcji<br><b>45223200-8</b> Roboty konstrukcyjne<br><b>45223800-4</b> Montaż i wznoszenie gotowych konstrukcji<br><b>45231000-5</b> Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych<br><b>45231220-3</b> Roboty budowlane w zakresie gazociągów<br><b>45231221-0</b> Roboty budowlane w zakresie gazowych sieci zasilających<br><b>45232221-7</b> Podstacje transformatorowe<br><b>45233200-1</b> Roboty w zakresie różnych nawierzchni<br><b>45251240-5</b> Roboty budowlane w zakresie zakładów wytwarzających energię elektryczną na bazie gazu ziemnego<br><b>45251250-8</b> Roboty budowlane w zakresie lokalnych zakładów grzewczych<br><b>45262210-6</b> Fundamentowanie<br><b>45315700-5</b> Instalowanie stacji rozdzielczych<br><b>44160000-9</b> Rurociągi, instalacje rurowe, rury, okładziny rurowe, rury i podobne elementy<br><b>45315100-9</b> instalacyjne Roboty elektrotechniczne<br><b>45317200-4</b> Instalowanie transformatorów elektrycznych<br><b>45000000-7</b> Roboty budowlane<br><b>45111200-0</b> Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne |

|          |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                   | 45220000-5 Roboty inżynierskie i budowlane<br><b>45223100-7</b> Montaż konstrukcji metalowych<br><b>45231100-6</b> Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów<br><b>45233220-7</b> Roboty w zakresie nawierzchni dróg<br><b>45251000-1</b> Roboty budowlane w zakresie budowy elektrowni i elektrociepłowni<br><b>45252100-3</b> Roboty pomocnicze w zakresie wodociągów<br><b>45310000-3</b> Roboty instalacyjne elektryczne<br><b>45311100-1</b> Roboty w zakresie okablowania elektrycznego<br><b>45311200-2</b> Roboty w zakresie instalacji elektrycznych<br><b>45316000-5</b> Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych<br><b>45321000-3</b> Izolacja cieplna<br><b>45330000-9</b> Roboty instalacyjne, wodno-kanalizacyjne i sanitarne<br><b>45331000-6</b> Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych<br><b>45332000-3</b> Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne<br><b>45333000-0</b> Roboty instalacyjne gazowe |
| <b>7</b> | <b>AUTOR<br/>OPRACOWANIA</b>      | Michał Rynkowski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>8</b> | <b>ZAWARTOŚĆ<br/>OPRACOWANIA:</b> | I. CZĘŚĆ OPISOWA<br>II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

# 1 SPIS TREŚCI

## Spis treści

|                                                                                               |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA .....</b>                                                   | <b>9</b>  |
| <b>2. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA .....</b>                                                          | <b>10</b> |
| 2.1. OGÓLNY OPIS .....                                                                        | 10        |
| 2.2. PODSTAWOWY CEL REALIZACJI PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....                                    | 10        |
| 2.3. SZCZEGÓŁOWE PARAMETRY ZAMÓWIENIA .....                                                   | 11        |
| <b>3. UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....</b>                                 | <b>15</b> |
| 3.1. STAN FORMALNY PRZYGOTOWANIA INWESTYCJI.....                                              | 15        |
| 3.3. WARUNKI KLIMATYCZNE .....                                                                | 17        |
| 3.4. DOSTĘPNOŚĆ MEDIÓW .....                                                                  | 18        |
| 3.5. INSTALACJE WODOCIĄGOWE.....                                                              | 18        |
| 3.6. ODPROWADZANIE ŚCIEKÓW I WODY DESZCZOWEJ.....                                             | 18        |
| 3.7. WYPROWADZENIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ ORAZ POKRYCIE ZAPOTRZEBOWANIA WŁASNEGO .....          | 18        |
| 3.8. ZAOPATRZENIE W GAZ .....                                                                 | 19        |
| 3.9. DOSTĘPNOŚĆ TERENU BUDOWY .....                                                           | 19        |
| <b>4. OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE .....</b>                                      | <b>20</b> |
| 4.1. KONCEPCJA ZABUDOWY WYSOKOSPRAWNEJ KOGENERACJI.....                                       | 20        |
| 4.2. WYMAGANIA EKSPLOATACYJNE .....                                                           | 20        |
| <b>5. 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>Wyprowadzenie energii elektrycznej oraz pokrycie zapotrzebowania własnego</i> ..... | 26        |
| 5.2.3. <i>Wyprowadzenie ciepła z Obiektu</i> .....                                            | 27        |
| 5.2.4. <i>Przebudowa sieci ciepłowniczej</i> .....                                            | 29        |
| 5.2.5. <i>Zaopatrzenie w gaz</i> .....                                                        | 29        |
| 5.2.6. <i>Instalacja gazu od stacji gazowej do instalacji w Obiekcie</i> .....                | 29        |
| 5.2.7. <i>Odprowadzenie wód opadowych</i> .....                                               | 30        |
| 5.3. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA .....                                                               | 30        |
| 5.3.1. <i>Wspólne wymagania dla zespołu technologicznego</i> .....                            | 30        |

|           |                                                                                |           |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.3.2.    | <i>Oczekiwany zakres prac i dostawy dla Jednostki Wytwórczej</i>               | 31        |
| 5.3.3.    | <i>Szczegółowe wymagania dla Jednostki Wytwórczej</i>                          | 34        |
| 5.3.4.    | <i>Zespół uzupełniania i stabilizacji ciśnienia czynnika grzewczego</i>        | 39        |
| 5.3.5.    | <i>Ciepłomierze</i>                                                            | 39        |
| 5.4.      | INSTALACJA GAZOWA                                                              | 39        |
| 5.4.1.    | <i>Wewnętrzna instalacja gazowa</i>                                            | 39        |
| 5.4.2.    | <i>Urządzenia pomiarowe gazu</i>                                               | 41        |
| 5.4.3.    | <i>Aktywny system bezpieczeństwa</i>                                           | 42        |
| <b>6.</b> | <b>ZESPÓŁ WYPROWADZENIA MOCY ELEKTRYCZNEJ I INSTALACJE ELEKTRYCZNE SN I NN</b> | <b>43</b> |
| 6.1.      | WYMAGANIA OGÓLNE                                                               | 43        |
| 6.2.      | STAN ISTNIEJĄCY                                                                | 44        |
| 6.3.      | KONCEPCJA WYPROWADZENIA MOCY Z AGREGATU KOGENERACYJNEGO                        | 45        |
| 6.4.      | WOLNOSTOJĄCA STACJA TRANSFORMATOROWA SN/NN DLA JEDNOSTKI WYTWÓRCZEJ            | 46        |
| 6.5.      | TRANSFORMATOR BLOKOWY SN/NN                                                    | 47        |
| 6.6.      | WYMIANA ROZDZIELNICY NN 0,4kV W STACJI T-7119 „KOŚCIERZYNA OCZYSZCZALNIA”      | 50        |
| 6.7.      | WYPOSAŻENIE ROZDZIELNIC NN 0,4kV – WYMAGANIA OGÓLNE I SZCZEGÓŁOWE              | 51        |
| 6.8.      | ROZDZIELNICA NN 0,4kV DLA AGREGATÓW KOGENERACYJNYCH                            | 53        |
| 6.8.1.    | <i>Wyłączniki dla toru wyprowadzenia mocy elektrycznej</i>                     | 54        |
| 6.8.2.    | <i>Rozłączniki bezpiecznikowe</i>                                              | 55        |
| 6.8.3.    | <i>Styczniki</i>                                                               | 55        |
| 6.9.      | UKŁAD POMIAROWY ENERGII ELEKTRYCZNEJ                                           | 55        |
| 6.10.     | ZASILANIE ODBIORÓW NAPIĘCIA GWARANTOWANEGO                                     | 56        |
| 6.11.     | ZABEZPIECZENIA I AUTOMATYKA DLA ROZDZIELNICY RSN                               | 56        |
| 6.12.     | SZAFA TELEMECHANIKI                                                            | 57        |
| 6.13.     | OGÓLNE WYMAGANIA DLA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH                                  | 58        |
| 6.14.     | UKŁADY ROZRUCHU I REGULACJI PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ NAPĘDÓW                        | 59        |
| 6.15.     | OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA I PRZECIWPRZEPięCIOWA                                  | 62        |
| 6.16.     | POZOSTAŁE INSTALACJE                                                           | 63        |
| 6.16.1.   | <i>Przewody i kable elektroenergetyczne</i>                                    | 63        |
| 6.16.2.   | <i>Instalacja gniazd 400 V 50Hz i 230 V 50Hz</i>                               | 64        |
| 6.16.3.   | <i>Instalacje oświetlenia</i>                                                  | 64        |
| 6.16.3.1. | <i>Oświetlenie zewnętrzne</i>                                                  | 64        |
| 6.16.3.2. | <i>Oświetlenie wewnętrzne</i>                                                  | 65        |
| 6.16.3.3. | <i>Oświetlenie awaryjne</i>                                                    | 66        |
| 6.16.4.   | <i>Instalacja odgromowa i uziemiająca</i>                                      | 66        |
| 6.16.5.   | <i>Obwody bezpieczeństwa — awaryjne wyłączenie</i>                             | 67        |
| 6.16.6.   | <i>Instalacje teletechniczne</i>                                               | 68        |

|           |                                                                                 |           |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.16.6.1. | <i>Instalacja telekomunikacyjna</i> .....                                       | 68        |
| 6.16.6.2. | <i>Instalacja telewizji przemysłowej - CCTV</i> .....                           | 69        |
| 6.16.7.   | <i>System detekcji i sygnalizacji pożaru SSP</i> .....                          | 71        |
| 6.16.8.   | <i>Instalacja systemu sygnalizacji włamania i napadu - SSWiN</i> .....          | 72        |
| 6.16.9.   | <i>Instalacja kontroli dostępu - KD</i> .....                                   | 73        |
| <b>7.</b> | <b>SYSTEM AUTOMATYKI I STEROWANIA</b> .....                                     | <b>74</b> |
| 7.1.      | STAN ISTNIEJĄCY ORAZ WYMAGANIA OGÓLNE ROZWOJU SYSTEMU .....                     | 74        |
| 7.2.      | OPIS DOCELOWEGO SYSTEMU AUTOMATYKI I SYSTEMU STEROWANIA.....                    | 75        |
| 7.3.      | WYMAGANIA W ZAKRESIE CYBERBEZPIECZEŃSTWA .....                                  | 79        |
| 7.3.1.    | <i>Wymagania ogólne</i> .....                                                   | 80        |
| 7.3.2.    | <i>Wymagania w zakresie cyberbezpieczeństwa systemów OT</i> .....               | 81        |
| 7.3.3.    | <i>Wymagania w zakresie cyberbezpieczeństwa systemów OT</i> .....               | 82        |
| 7.3.4.    | <i>Architektura sieci komunikacyjnej Ethernet</i> .....                         | 82        |
| 7.3.5.    | <i>Ochrona zasobów OT</i> .....                                                 | 83        |
| 7.3.6.    | <i>Redundancja (systemu, zasilania, komunikacji)</i> .....                      | 83        |
| 7.3.7.    | <i>Rejestry zdarzeń</i> .....                                                   | 84        |
| 7.3.8.    | <i>Kopie zapasowe i aktualizacja</i> .....                                      | 84        |
| 7.3.9.    | <i>Dostęp zdalny</i> .....                                                      | 85        |
| 7.3.10.   | <i>Centralna autentykacja</i> .....                                             | 85        |
| 7.4.      | WYMAGANIA W ZAKRESIE WIZUALIZACJI DANYCH ORAZ ICH AKWIZYCJI .....               | 85        |
| 7.5.      | WYMAGANIA DLA PANELU OPERATORSKIEGO DO WIZUALIZACJI PROCESÓW.....               | 89        |
| 7.6.      | LOKALNY SYSTEM STEROWANIA JEDNOSTKĄ WYTWÓRCZĄ.....                              | 90        |
| 7.7.      | LOKALNY SYSTEM STEROWANIA MODUŁAMI I INSTALACJAMI CIEPŁOWNICZYM I OBIEKTU ..... | 91        |
| 7.8.      | LOKALNY SYSTEM MONITORINGU ROZDZIELNIC SN I NN .....                            | 92        |
| 7.9.      | STEROWNIKI SWOBODNIE PROGRAMOWALNE .....                                        | 92        |
| 7.10.     | SYSTEM ZARZĄDZANIA PRODUKCJĄ I ZUŻYCIEM ENERGII.....                            | 93        |
| 7.11.     | WYTYCZNE DLA POZOSTAŁYCH ELEMENTÓW SKŁADOWYCH SYSTEMU AUTOMATYKI .....          | 94        |
| 7.11.1.   | <i>Standard sygnałów</i> .....                                                  | 94        |
| 7.11.2.   | <i>Przetworniki ciśnienia</i> .....                                             | 94        |
| 7.11.3.   | <i>Pomiar temperatury zewnętrznej i wewnętrznej</i> .....                       | 94        |
| 7.11.4.   | <i>Pomiar temperatury pomp</i> .....                                            | 95        |
| 7.11.5.   | <i>Siłowniki elektryczne do armatury otwórz zamknij.</i> .....                  | 95        |
| 7.12.     | LICENCJE OPROGRAMOWANIA I PRAWA AUTORSKIE .....                                 | 95        |
| 7.13.     | OPROGRAMOWANIE STEROWNIKÓW I KODY ŹRÓDŁOWE .....                                | 95        |
| <b>8.</b> | <b>POZOSTAŁE WYMAGANIA TECHNICZNE</b> .....                                     | <b>96</b> |
| 8.1.      | OPINIA GEOTECHNICZNA.....                                                       | 96        |
| 8.2.      | WYMAGANIA DLA ZAGOSPODAROWANIA TERENU .....                                     | 96        |

|           |                                                                                     |            |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.3.      | ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE .....                                         | 97         |
| 8.3.1.    | <i>Fundamenty .....</i>                                                             | 97         |
| 8.3.2.    | <i>Konstrukcja budynku transformatorowego z rozdzielnią SN.....</i>                 | 97         |
| 8.3.3.    | <i>Konstrukcja budynku pompowni sieciowej.....</i>                                  | 97         |
| 8.3.4.    | <i>Wymagania techniczno-budowlane .....</i>                                         | 98         |
| 8.4.      | ARMATURA, RUROCIĄGI I POMPY.....                                                    | 99         |
| 8.4.1.    | <i>Wymagania ogólne .....</i>                                                       | 99         |
| 8.4.2.    | <i>Pompy obiegowe, silnik elektryczny pompy obiegowej, pompy uzupełniające.....</i> | 100        |
| 8.4.3.    | <i>Pompy inne stosowane w instalacjach ciepłowniczych.....</i>                      | 101        |
| 8.4.4.    | <i>Zawory odcinające.....</i>                                                       | 101        |
| 8.4.5.    | <i>Zawory zwrotne.....</i>                                                          | 101        |
| 8.4.6.    | <i>Izolacje termiczne.....</i>                                                      | 102        |
| 8.4.7.    | <i>Rurociągi stalowe i preizolowane.....</i>                                        | 102        |
| 8.4.8.    | <i>Miejscowe urządzenia pomiarowe.....</i>                                          | 103        |
| 8.4.9.    | <i>Oznakowanie rurociągów.....</i>                                                  | 103        |
| 8.4.10.   | <i>Tabliczki identyfikacyjne.....</i>                                               | 103        |
| 8.4.11.   | <i>Oparcia rurociągów i armatury .....</i>                                          | 104        |
| 8.5.      | TYPIZACJA.....                                                                      | 104        |
| <b>9.</b> | <b>WYMAGANIA OGÓLNE .....</b>                                                       | <b>105</b> |
| 9.1.      | POTRZEBY OGÓLNE, TECHNOLOGICZNE I EKSPLOATACYJNE .....                              | 105        |
| 9.2.      | WYMAGANIA TECHNOLOGICZNE, EKSPLOATACYJNE I JAKOŚCIOWE .....                         | 105        |
| 9.3.      | ŁATWOŚĆ UTRZYMANIA I KONSERWACJI .....                                              | 106        |
| 9.4.      | WYMAGANIA DOTYCZĄCE OPRACOWAŃ DOKUMENTACYJNYCH .....                                | 107        |
| 9.5.      | ZAKRES OPRACOWAŃ DOKUMENTACYJNYCH .....                                             | 108        |
| 9.5.1.    | <i>Podstawa prawna Opracowań Dokumentacyjnych .....</i>                             | 111        |
| 9.5.2.    | <i>Terminy przygotowania dokumentacji.....</i>                                      | 112        |
| 9.5.3.    | <i>Proces przekazywania i Zatwierdzania dokumentów przez Zamawiającego.....</i>     | 113        |
| 9.5.4.    | <i>Wymagania w zakresie Projektu Budowlanego .....</i>                              | 113        |
| 9.5.5.    | <i>Projekty obiektów budowlanych i konstrukcji .....</i>                            | 114        |
| 9.5.6.    | <i>Projekt Organizacji Robót i Ruchu .....</i>                                      | 114        |
| 9.5.7.    | <i>Dokumentacja dla Jednostki Wytwórczej.....</i>                                   | 115        |
| 9.5.8.    | <i>Plan Rozruchu.....</i>                                                           | 117        |
| 9.5.9.    | <i>Instrukcja eksploatacji Jednostki Wytwórczej .....</i>                           | 117        |
| 9.5.10.   | <i>Instrukcje Eksploatacji Urządzeń .....</i>                                       | 118        |
| 9.5.11.   | <i>Dokumentacja powykonawcza dla Obiektu .....</i>                                  | 120        |
| 9.5.12.   | <i>Nadzory autorskie .....</i>                                                      | 121        |
| 9.6.      | SZCZEGÓŁOWY HARMONOGRAM RZECZOWO FINANSOWY .....                                    | 122        |

|            |                                                                     |            |
|------------|---------------------------------------------------------------------|------------|
| 9.7.       | RADY BUDOWY I KOMUNIKACJA Z ZAMAWIAJĄCYM.....                       | 122        |
| 9.8.       | WYMAGANIA W ZAKRESIE TERENU BUDOWY .....                            | 124        |
| 9.8.1.     | <i>Organizacja robót.....</i>                                       | 124        |
| 9.8.2.     | <i>Roboty Budowlane w zakresie przygotowania terenu budowy.....</i> | 126        |
| 9.8.3.     | <i>Zaplecze dla potrzeb wykonawcy .....</i>                         | 126        |
| 9.8.4.     | <i>Urządzenie Terenu Budowy.....</i>                                | 126        |
| 9.8.5.     | <i>Przekazanie Terenu Budowy.....</i>                               | 128        |
| 9.8.6.     | <i>Ochrona, zabezpieczenie i utrzymanie Terenu Budowy .....</i>     | 129        |
| 9.8.7.     | <i>Tablice informacyjne. ....</i>                                   | 130        |
| <b>10.</b> | <b>WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT .....</b>                      | <b>131</b> |
| 10.1.      | ZABEZPIECZENIE INTERESÓW OSÓB TRZECICH .....                        | 131        |
| 10.2.      | OCHRONA ŚRODOWISKA .....                                            | 131        |
| 10.3.      | WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY .....                                  | 134        |
| 10.4.      | ŹRÓDŁA UZYSKANIA MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ .....                        | 135        |
| 10.5.      | MATERIAŁY INSTALACYJNE.....                                         | 136        |
| 10.5.1.    | <i>Wymagania ogólne .....</i>                                       | 136        |
| 10.5.2.    | <i>Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.....</i>                    | 137        |
| 10.5.3.    | <i>Wymagania dotyczące środków transportu.....</i>                  | 138        |
| 10.5.4.    | <i>Wymagania przeciwpożarowe .....</i>                              | 138        |
| 10.6.      | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....                                        | 139        |
| 10.6.1.    | <i>Zasady kontroli jakości robót .....</i>                          | 139        |
| 10.6.2.    | <i>Badania i pomiary .....</i>                                      | 139        |
| 10.7.      | ROZRUCH .....                                                       | 140        |
| 10.7.1.    | <i>Cel Rozruchu .....</i>                                           | 140        |
| 10.7.2.    | <i>Materiały do przeprowadzenia Rozruchu.....</i>                   | 140        |
| 10.7.3.    | <i>Fazy Rozruchu.....</i>                                           | 141        |
| 10.7.4.    | <i>Czynności związane z wykonaniem Rozruchu.....</i>                | 142        |
| 10.8.      | RUCH PRÓBNY.....                                                    | 143        |
| 10.9.      | SZKOLENIE PRZEDSTAWICIELI ZAMAWIAJĄCEGO .....                       | 144        |
| <b>11.</b> | <b>WARUNKI ODBIORU ROBÓT .....</b>                                  | <b>146</b> |
| 11.1.      | RODZAJE ODBIORÓW .....                                              | 146        |
| 11.2.      | ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU .....              | 146        |
| 11.3.      | ODBIÓR CZĘŚCIOWY ROBÓT .....                                        | 146        |
| 11.3.1.    | <i>Odbiór częściowy Agregatu Kogeneracyjnego .....</i>              | 147        |
| 11.3.2.    | <i>Odbiór częściowy Jednostki Wytwórczej .....</i>                  | 147        |
| 11.4.      | ODBIÓR KOŃCOWY .....                                                | 148        |
| 11.5.      | PRZEGLĄDY GWARANCYJNE .....                                         | 151        |

|                                          |            |
|------------------------------------------|------------|
| <b>12. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW DO PFU .....</b> | <b>153</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 (tj.. Dz. U. z 2023 r. poz. 1605, 1720),
- 2) Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tj.. Dz. U. z 2024 r. poz. 266),
- 3) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tj.. 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 (tj.. Dz. U. z 2024 r. poz. 639. ),
- 5) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (tj.. Dz. U. z 2024 r. poz. 54),
- 6) Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 roku O systemie oceny zgodności (tj.. Dz. U. z 2023 r. poz. 215.)
- 7) Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny (tj.. 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 (tj. Dz. U. z Dz.U.2024. poz. 1361).
- 15) Ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa (tj. Dz.U.2024 poz.1077).

## 2. Przedmiot zamówienia

### 2.1. Ogólny opis

Przedmiotem Zamówienia jest:

#### **" Konwersja węglowego źródła ciepła na wysokosprawną kogenerację gazową w Kościerzynie"**

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

Jeżeli w opisie Przedmiotu zamówienia wskazano jakikolwiek 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 na terenie OŚ Markubowo przy ul. Markubowo 16b w Kościerzynie należącej do Zamawiającego. Projektowany Obiekt 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,
- poprawę bezpieczeństwa dostaw ciepła do systemu ciepłowniczego.

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 objęta przedmiotem Zamówienia będzie przekazana 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, a 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 Jednostki Wytwórczej (bez odzysku ciepła z obiegu niskotemperaturowego) zdefiniowano w Tabeli nr 1 w PFU w niniejszym rozdziale).
2. Pozostałe Instalacje Towarzyszące Jednostce Wytwórczej oraz zainstalowane w Obiekcie o parametrach technicznych zawartych w PFU,
3. Budynek pompowni sieciowej, w których zabudowane zostaną zestawy pompowe o parametrach wymaganych do wprowadzenia ciepła do systemu ciepłowniczego wraz z zestawem kolektorów zasilającym oraz powrotnym wyposażony zgodnie z wymaganiami opisanymi w niniejszym 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 powinien składać się zępujących elementów:

- wymienników ciepła, w tym wymiennika ciepła na spalinach wraz z bypassem o płynnym i regulowanym procencie otwarcia,
- chłodnicy 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 i automatycznie pracować w przedziale 50-100% mocy elektrycznej i musi pozwalać wyłączać się planowo, z uwagi na brak zapotrzebowania na ciepło w systemie ciepłowniczym przynajmniej 5 krotnie w trakcie 24 h.

Zamawiający wymaga, aby Jednostka Wytwórcza mogła pracować w przynajmniej dwóch trybach:

1. TRYB ELEKTRYCZNY – maksymalizacja procesu produkcji energii elektrycznej (praca z maksymalną mocą i sprawnością elektryczną) z uwzględnieniem obniżonego zapotrzebowania

na ciepło w systemie ciepłowniczym w okresie letnim poprzez wykorzystanie m.in. bypassu spalin oraz chłodnicy HT,

2. TRYB CIEPŁOWNICZY – maksymalizacja procesu produkcji ciepła (praca z maksymalną mocą elektryczną i cieplną -odzysk ciepła z I i II stopnia wymiennika spalin) w okresie przejściowym i szczytowym zapotrzebowania na ciepło w systemie ciepłowniczym w okresie zimowym poprzez wykorzystanie II stopnia odzysku ciepła ze spalin.

Zamawiający oczekuje przedstawienia szczegółów w zakresie trybów pracy w szczególności w zakresie branży sanitarnej (technologia) oraz sterowania i automatyki na etapie przygotowania przez Wykonawcę Projektu Wykonawczego

**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 0,999 MWe

| Lp. | Nazwa                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Jednostka | Wymagane parametry kontrolne | Wymagane parametry gwarantowane               | Uwagi                                                                                                                                                                       |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Strumień energii chemicznej w paliwie w odniesieniu do wartości opałowej gazu                                                                                                                                                                                                                | MW        | Od 2,466 do 2,999            | 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       | $\geq 1,239$                 | Nie dopuszcza się zmian                       |                                                                                                                                                                             |
| 3   | Znamionowa moc elektryczna brutto dla jednego zespołu wytwórczego (licznik energii el. na zaciskach generatora)                                                                                                                                                                              | MWe       | 0,999                        | 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)                                                                                                          | %         | $\geq 41,5$                  | Nie dopuszcza się zmian                       | 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)                                                                                                                     | %         | $\geq 45,0$                  | Dopuszcza się spadek sprawności o 0,2p.p./rok | Sprawność cieplna przy temperaturze spalin w układzie odzysku ciepła o <b>wartości 120°C</b> 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 | %         | $\geq 86,5$                  | Dopuszcza się spadek sprawności o 1p.p./rok   | Sprawność całkowita przy temperaturze spalin w układzie odzysku ciepła o <b>wartości 120°C</b> 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        | < 49                         | 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         | Zgodnie z uzyskaną Decyzją na wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza                                                                                                        |
| 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   | Pył całkowity                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | mg/m <sup>3</sup> u | <5                                                            | Nie dopuszcza się zmian         | Zgodnie z uzyskaną Decyzją na wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza                                                                                                        |
| 4   | 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 |
| 5   | Emitowany poziom natężenia dźwięku (hałasu) mierzony w odległości 1 m od kontenera                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | dB                  | ≤ 75dB                                                        | Nie dopuszcza się zmian         |                                                                                                                                                                              |
| 6   | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -                   | Tak                                                           |                                 |                                                                                                                                                                              |

### 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 815/KW/2025/TB/AWL podłączenia do sieci ciepłowniczej źródła ciepła położonego w Kościerzynie przy ul. Markubowo 16b z dnia 23 maja 2025 wydany przez Zamawiającego.
2. **Warunki przyłączenia (ee)** - Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENERGA-OPERATOR S.A. numer P/21/006845 z dnia 02.07.2021 r. oraz aktualizacją I warunków przyłączenia z dnia 06.06.2023 r.
3. **Warunki przyłączenia (gaz)** - Warunki przyłączenia do sieci gazowej nr WG00/0000036228/00001/2021/00002 korekta z dnia 22.09.2022r. wydane przez PSG Sp. z o.o.
4. **Umowa przyłączenia do sieci** elektroenergetycznej (ee) ENERGA - OPERATOR nr P/21/006845 z dn. 03.08.2021 r., wydaną przez ENERGA-OPERATOR S.A.
5. **Powiadomienie o zakończeniu realizacji umowy o przyłączenie do sieci gazowej** nr WG00/36228/2021/1/0/41588/PZI/01 z dnia 27.11.2023 r. r. wydaną przez PSG Sp. z o.o.
6. **Warunki przyłączenia (wod-kan)** – Warunki techniczne Nr 949/KW/2025/TB/AWL podłączenia do sieci wod-kan działki położonej w Kościerzynie przy ul. Markubowo 16b z dnia 23 maja 2025 wydany przez Zamawiającego.
7. Postanowienie o odmowie wszczęcia postępowania w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia pn.: "Budowa elektrociepłowni kogeneracyjnej zasilanej gazem ziemnym o mocy elektrycznej do 0,999MWe" - wydana przez Burmistrza Miasta Kościerzyna nr. WIŚ.6220.3.1.2021 z dnia 09.04.2021 r.
8. Dla terenu objętego inwestycją obowiązuje Miejscowy Plan zagospodarowania przestrzennego (uchwała Rady Miasta Kościerzyna nr LXXXII/672/24 z dnia 28.02.2024 r.). Teren inwestycji na terenie oczyszczalni ścieków opisany jest w planie jako obszar 21.KS.

#### **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.**

### 3.2. Uwarunkowania lokalizacyjne

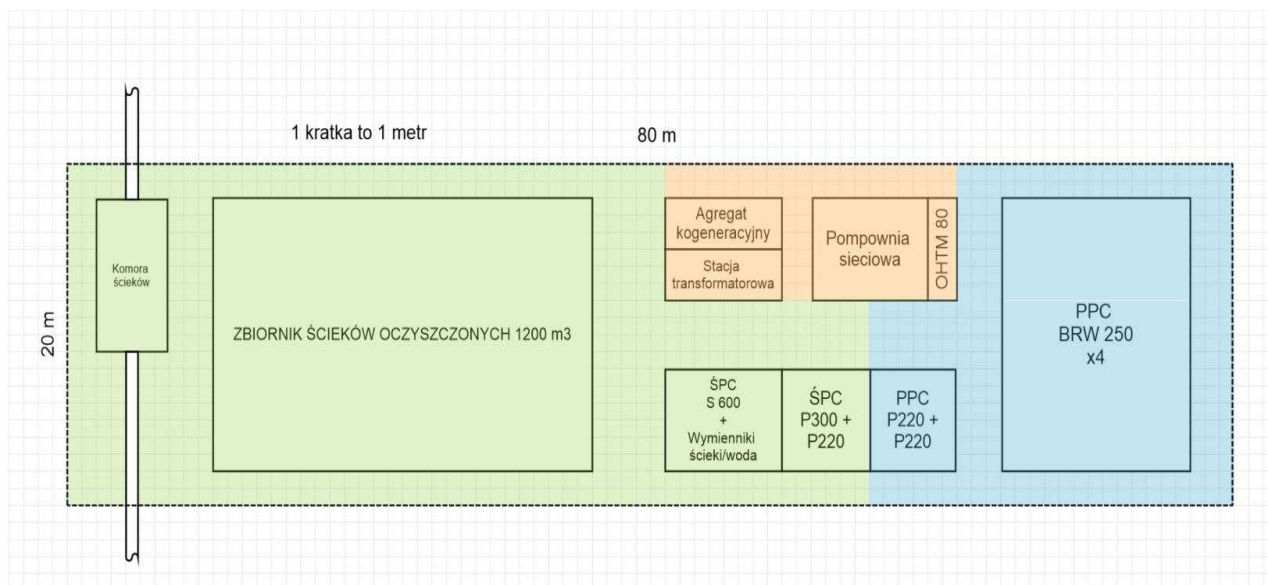
Działka znajduje się na Oczyszczalni Ścieków Markubowo w bezpośrednim sąsiedztwie terenów zabudowanych przeznaczonych na zabudowę mieszkalną lub tereny zielone, w tym ogródki działkowe. Do Działki prowadzi droga utwardzona prowadząca z ul. Klasztornej. Na Działce nr znajduje się obiekt przemysłowy oczyszczalni ścieków należący do Zamawiającego. Działka posiada wewnętrzne ciągi komunikacyjne i jest uzbrojona w infrastrukturę wodno-ściekową, gazową, elektroenergetyczną, telekomunikacyjną, ale nie posiada żadnego podłączenia ciepłowniczego do systemu ciepłowniczego miasta Kościerzyna. Działka jest ogrodzona, możliwy jest wjazd jedną bramą od ul. Klasztornej wjeżdżając na teren OŚ Markubowo.



Rysunek 1 *Widok obszaru Działki na terenie OŚ Markubowo, na której zostanie przeprowadzone Zadanie Inwestycyjne<sup>1</sup>*

Zamawiający na kolejnych etapach zakłada dalszą rozbudowę powiązanych z Obiektem instalacji energetycznych i wytwarzania ciepła o obiekty: zbiornik ścieków oczyszczonych o pojemności min. 1200 m<sup>3</sup> (szacowane wymiary to 26x16x4m), obiekt pomp ciepła ściekowych oraz wymiennika na ściekach oczyszczonych, obiekty pomp ciepła ściekowych oraz powietrznych wg. załączonego rysunku poglądowego:

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



*Rysunek 2 Schemat koncepcyjny rozmieszczenia docelowego instalacji wytwarzania ciepła i energii elektrycznej na OŚ Markubowo.*

### **UWAGA:**

**W zakresie Zadania Inwestycyjnego są instalacje i obiekty zaznaczone kolorem pomarańczowym na powyższym schemacie poglądowym (Rysunek 2 z wyłączeniem obiektu OHTM 80). Wykonawca na etapie przygotowania PZT w Projekcie Budowlanym jest zobowiązany do uwzględnienia rezerwy terenowej pod kolejne instalacje (na Rysunek 1 Rysunek 2 oznaczone kolorem zielonym oraz niebieskim) oraz ich połączenia technologiczne wraz z zatwierdzeniem ich rozmieszczenia i sposobu połączenia z Zamawiającym. Wykonawca na etapie przygotowanie Dokumentacji Projektowej musi także wyznaczyć docelowe średnice połączeń technologicznych docelowego układu i zastosować docelowe średnice rurociągów lub kolektorów w pompowni sieciowej.**

### **3.3. Warunki klimatyczne**

Kościerzyna położona 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 II strefy klimatycznej:

- Projektowana temperatura zewnętrzna dla (okres zimowy) - -18°C
- Średnia roczna temperatura zewnętrzna - +7,7 °C
- Maksymalna temperatura (letnia) : + 45 °C - temperatura na którą należy zaprojektować systemy wentylacji zabudowy kontenerowej

### 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. 50kW. Wpięcia należy dokonać po stronie niskiego napięcia w miejscu wskazanym przez Inwestora i zastosować maksymalne zabezpieczenie 3f-C25. Na potrzeby zaplecza budowy możliwe jest doprowadzenie wody sieciowej wodociągowej na przyłączy hydrantowym, które zostanie opomiarowane. Pobór wody na wniosek Wykonawcy.

### 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 kanalizacji sanitarnej na terenie OŚ Markubowo po dostosowaniu tychże wód np. kondensatu poprzez neutralizator do wymagań instalacji sanitarnej lokalnego przedsiębiorstwa odbierającego ścieki. Wodę opadową z powierzchni utwardzonych odprowadzić na teren zielony.

### 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 wyspą w sieci 15 kV. Szczegółowo proponowane rozwiązania z zakresu wyprowadzenia mocy elektrycznej oraz pokrycia zapotrzebowania potrzeb własnych omówiono w rozdziale 6. 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 i urządzeń pomiarowych PSG przez system SCADA Zamawiającego np. poprzez połączenie kablowe z konwerterem oraz urządzeniami telemetrii PSG. Po wykonanych pracach Wykonawca przeprowadzi pod nadzorem przedstawiciela Zamawiającego próbę ciśnieniową oraz wystawi wszelkie potrzebne dokumenty dla potrzeb dalszej eksploatacji instalacji.

### 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 10.3.6. 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 OŚ Markubowo. Dojazd do terenu inwestycji zapewniony jest od ul. Klasztornej przez teren OŚ Markubowo. W trakcie uzgadniania planu zaplecza budowy należy mieć na względzie konieczność utrzymania dojazdu do innych obiektów i budynków na terenie Inwestycji. **Na terenie obiektu obowiązuje organizacja ruchu ze znakami, której należy bezwzględnie przestrzegać.**

## 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 w Elektrociepłowni EC-1 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. Nadrzędny system SCADA w dyspozytorni Ciepłowni na ul. Tetmajera musi zostać rozszerzony o nowe funkcjonalności oraz okna synoptyczne pozwalające monitorować i kontrolować pracę Obiektu. Dodatkowo w dyspozytorni Oczyszczalni ścieków Wykonawca musi dostarczyć urządzenia i systemy pozwalające na monitoring pracy Obiektu także w dyspozytorni Oczyszczalni ścieków. Szczegóły wymagań dla systemu SCADA zawarto w rozdziale 7 System automatyki i sterowania.

Wyprowadzenie mocy elektrycznej zgodnie z warunkami przyłączenia (ee), oraz wyprowadzenie mocy cieplnej zgodnie z warunkami przyłączenia (ciepło).

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

### 4.2. Wymagania eksploatacyjne

Eksploatacja Jednostki Wytwórczej oraz innych instalacji i urządzeń Obiektu musi spełniać wymagania określone w ogólnie obowiązujących przepisach prawa, 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 (tj.. Dz. U. z 2024 r. poz. 54),
2. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tj.. Dz. U. z 2024 r. poz. 266),
3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tj.. 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 (tj.. Dz. U. z 2024 r. poz. 639),
5. Ustawy z dnia 21 grudnia 2000 roku o Dozorze technicznym (tj., 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 państwa 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 (tj. Dz. U. z Dz.U.2024. poz. 1361).

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 wynikających z wymagań producenta. Okresowo realizowane będą także zaplanowane czynności serwisowe wykonywane przez przedstawicieli Wykonawcy na uzgodnionych wzajemnie zasadach określonych w Umowie serwisowej.

Jednostka Wytwórcza 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 7 System automatyki i sterowania niniejszego 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, pompownia sieciowa, 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 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.
- 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 Zadania Inwestycyjnego 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 u Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest do wskazania rozwiązań technicznych umożliwiających bezpieczne wyłączenie Jednostki Wytwórczej na wypadek zaniku źródeł zasilania (braku możliwości wyprowadzenia mocy elektrycznej i cieplnej) 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 ogólnymi oraz miejscowymi przepisami prawa, a w szczególności z wszelkimi dokumentami i przepisami dotyczącymi Zadania Inwestycyjnego.

#### 5.1.1. Obiekty budowlane

Teren Działki zabudowany jest infrastrukturą techniczną wchodzącą w skład obiektu technologicznego jakim jest Oczyszczalnia Ścieków Markubowo wraz z niezbędną do funkcjonowania infrastrukturą.



*Rysunek 3 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 ze wszystkimi niezbędnymi do ciągłej i bezawaryjnej pracy Obiektu urządzeniami i instalacjami,
- Budowę obiektu pompowni sieciowej wraz z układem 2 zestawów pompowych realizujące funkcję ilościowego i jakościowego transportu nośnika ciepła ( w tym m.in. dla każdego zestawu: pompa obiegowa, pompa mieszania ciepłego, pompa mieszania zimnego, pompa stabilizacyjna) pracujących z układzie naprzemiennym, wyposażonej w kolektor powrotny i zasilający gwarantujący możliwość podłączenia do kolektora wszystkich docelowych źródeł wytwarzania ciepła przedstawionych na Rysunek 2 Schemat koncepcyjny rozmieszczenia docelowego instalacji wytwarzania ciepła i energii elektrycznej na OŚ Markubowo., oraz

zabudowy w przyszłości pomp sieciowych umożliwiających wyprowadzenie do systemu ciepłowniczego całej docelowej mocy cieplnej (2 pracujące agregaty pompowe pracujące w układzie naprzemiennym)

- Dostawa, montaż i uruchomienie kompletnej stacji zmiękczenia wody sieciowej o wydajności min. 2 x 3 m<sup>3</sup>/h.
- Dostawę, montaż i uruchomienie kompletnej instalacji elektroenergetycznej, w tym: stacji transformatorowej wraz z dostawą rozdzielni nn/SN, transformatora o mocy 1600 kVA oraz transformatora potrzeb własnych,
- Zabudowę chłodni wentylatorowych dla obiegu LT o ile będą wymagane,
- Instalacje technologiczne związane z zabudową Jednostki Wytwórczej ,
- Instalację odprowadzenia spalin z kominem z Jednostki Wytwórczej o wysokości min 8m ,
- Instalację gazową doprowadzenia gazu o wymaganych parametrach przepływu i ciśnienia ze stacji pomiarowo-redukcyjnej do Jednostki Wytwórczej,
- 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,
- Włączenie Obiektu do sieci ciepłowniczej zgodnie z Warunkami przyłączenia (ciepło),
- Budowę infrastruktury drogowej oraz małej architektury opisanych szczegółowo w rozdziale 5.1.2
- dostarczenie rozwiązań z zakresu automatyki pozwalającej sterować wszystkimi instalacjami w Obiekcie, a w szczególności Jednostką Wytwórczą, zestawami pompowymi 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,
- Przeprowadzenie przeszkolenia obsługi wskazanej przez Inwestora z zakresu eksploatacji jednostek wytwórczych, stacji TRAFO, rozdzielni energetycznych oraz systemu SCADA,
- Opracowanie instrukcje użytkowania, eksploatacji i obsługi Jednostki Wytwórczej oraz Obiektu jako całości, opracowanie (aktualizacja) instrukcji pożarowej obiektu;
- Uzyskanie wszelkich niezbędnych zgód i decyzji administracyjnych dla celów eksploatacji instalacji m.in. (PINB, Decyzja emisyjna, PPOŻ, UDT itp.)
- Nadzór, prowadzenie i rozliczenie inwestycji zgodnie z wymogami jednostki finansującej.

**UWAGA:**

Obiekty, budynki 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>. Przebudowane i budowane drogi muszą być wyposażone w krawężniki lub obrzeża betonowe. Warstwy projektowanych nawierzchni, należy układać na wyprofilowanym i wyrównanym podłożu, a poziom projektowanych nawierzchni nawiązać do istniejącego utwardzenia. Utwardzenie nawierzchni z wykorzystaniem kostki betonowej 8cm na docelowe obciążenie nie mniejsze niż 40ton.

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

#### 5.1.3. Ukształtowanie terenu, zieleni 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 . 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. Nie przewiduje się na tym etapie ogrodzenia zrealizowanego Obiektu.

### 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 – Zamawiający)
- Gazowe – zgodnie z Warunkami przyłączenia (gaz – PSG)
- WOD-KAN – zgodnie z Warunkami przyłączenia (wod-kan – Zamawiający)

#### 5.2.2. Wyprowadzenie energii elektrycznej oraz pokrycie zapotrzebowania własnego

Zaopatrzenie w energię elektryczną zgodnie z WT oraz umowa przyłączeniowa (patrz rozdział 3.1).

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 6 PFU. Zamawiający zwraca szczególną uwagę, że energia

elektryczna wytwarzana w Jednostce Wytwórczej będzie także wykorzystana przez obiekt OŚ Markubowo i koniecznym jest wykonanie połączenia elektrycznego tj. ułożenie odpowiedniego kabla pomiędzy stacją SN realizowaną w ramach Zadania Inwestycyjnego oraz stacją SN obiektu OŚ Markubowo – szczegóły omówiono w rozdziale 6.6 Wymiana rozdzielnic nn 0,4kV w stacji T-7119 „Kościerzyna Oczyszczalnia”. Dodatkowo Zamawiający informuje, że na przyłączy dla OŚ Markubowo została zrealizowana instalacja fotowoltaiczna o mocy 49,81 kW do zasilania Obiektu OŚ Markubowo oraz agregat biogazowy o mocy elektrycznej 90kW, a także agregat na paliwo płynne o mocy 132 kW..Dodatkowo należy przewidzieć, że w późniejszym okresie planowana jest rozbudowa o kolejne panele fotowoltaiczne (do 150 kW),turbiny wiatrowe (do 50 kW) oraz kolejny agregat biogazowy (90 kW).

### 5.2.3. Wyprowadzenie ciepła z Obiektu

Ciepło wytworzone w projektowanym Obiekcie należy wprowadzić do projektowanej 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 i składać się między innymi z zaworu mieszającego i zespołów pompowych. Przewiduje się współpracę Obiektu z istniejącą Elektrociepłownią na poziomie technologicznym, automatyki oraz systemu SCADA.

W budynku pompowni sieciowej zaprojektować i zatwierdzić z Zamawiającym układ pompowy dwóch pomp pracujących w układzie naprzemiennym. Przy doborze pomp sieciowych zachować typizację urządzeń z tymi jakie są w Ciepłowni.

Dane do doboru zestawów pompowych:

#### 1. Pompy obiegowe

- wydajność nominalna wyliczona przez projektanta przy założeniu wyprowadzenia maksymalnej mocy cieplnej Obiektu zarówno w okresie sezonu grzewczego jak i lata,
- temperatura czynnika grzewczego na wyjściu do sieci ciepłowniczej:
  - w sezonie grzewczym zmienna wg tabeli regulacyjnej, jednak nie wyższa niż 96/55°C
  - w lecie stała 69/54°C,
- ciśnienie dyspozycyjne na wyjściu do sieci ciepłowniczej dla wydajności nominalnej w sezonie grzewczym - 40 m sł. wody,
- ciśnienie dyspozycyjne na wyjściu do sieci ciepłowniczej dla wydajności nominalnej w lecie - 50 m sł. wody,
- temperatura maksymalna wody 120 °C,
- sposób regulacji wydajności poprzez zmianę prędkości obrotowej pomp, każda pompa wyposażona w odrębny falownik,

- ilość agregatów pompowych pracujących w Obiekcie 100%+100% (jedna pompa pracująca, druga rezerwowa).

2. Pompy zmieszania ciepłego i zmieszania zimnego

- wydajność nominalna wyliczona przez projektanta przy założeniu podmieszania czynnika c.o. dla efektywnej pracy kogeneratora zarówno w okresie sezonu grzewczego jak i lata,
- temperatura czynnika grzewczego na wyjściu do sieci ciepłowniczej:
  - w sezonie grzewczym zmienna wg tabeli regulacyjnej, jednak nie wyższa niż 96/55°C
  - w lecie stała 69/54°C,
- temperatura maksymalna wody 120 °C,
- sposób regulacji wydajności poprzez zmianę prędkości obrotowej pomp, każda pompa wyposażona w odrębny falownik,
- ilość agregatów pompowych pracujących w Obiekcie 100%+100% (jedna pompa pracująca, druga rezerwowa).

3. Pompy stabilizacyjne

- wydajność nominalna wyliczona przez projektanta przy założeniu utrzymania ciśnienia powrotu z sieci c.o. zarówno w okresie sezonu grzewczego jak i lata,
- temperatura czynnika grzewczego na wyjściu do sieci ciepłowniczej:
  - w sezonie grzewczym zmienna wg tabeli regulacyjnej, jednak nie wyższa niż 96/55°C
  - w lecie stała 69/54°C,
- temperatura maksymalna wody 120 °C,
- ciśnienie powrotu sieci ciepłowniczej dla wydajności nominalnej w sezonie grzewczym – 0,55 Mpa,
- ciśnienie powrotu sieci ciepłowniczej dla wydajności nominalnej w sezonie grzewczym – 0,50 Mpa,
- sposób regulacji wydajności poprzez zmianę prędkości obrotowej pomp, każda pompa wyposażona w odrębny falownik,
- ilość agregatów pompowych pracujących w Obiekcie 100%+100% (jedna pompa pracująca, druga rezerwowa).

Obiekt musi być zabezpieczony przed dostawaniem zanieczyszczeń z sieci ciepłowniczej poprzez magneto-odmulacz sieciowy zamontowany na powrocie z sieci ciepłowniczej. Dodatkowo w obiekcie pompowni sieciowej zaprojektować i dostarczyć lub wykonać kolektor powrotny i zasilający o docelowej średnicy, do którego zostaną wpięte wszystkie instalacje wytwarzania ciepła zgodnie z zakresem przedstawionym na Rysunek 2 Schemat koncepcyjny rozmieszczenia docelowego instalacji wytwarzania ciepła i energii elektrycznej na OŚ Markubowo. tj.:

1. Jednostka Wytwórcza dostarczana w ramach Zadania Inwestycyjnego,

2. źródło ciepła - powietrzne pompy ciepła o mocy do 0,1MW
3. źródło ciepła - powietrzna pompa ciepła o mocy ok.1,1MW
4. źródło ciepła - pompy ciepła z dolnym źródłem na ściekach oczyszczonych o mocy ok.1,1MW.
5. rezerwa na źródło ciepła o mocy ok. 0,4MW (kogenerat biogazowy na OŚ Markubowo)
6. rezerwa na źródło ciepła o mocy ok. 1MW

Kolektory wyposażać w niezbędna armaturę odcinającą wyposażoną w napędy, armaturę regulującą wyposażoną w napędy do zdalnego sterowania oraz w czujniki ciśnienia i temperatury – minimum jeden czujnik temperatury i ciśnienia dla każdego podłączenia oraz po jednym komplecie dla układu za mieszaniem i układem pomp. Należy umożliwić nadzór pracy układu pomp obiegowych oraz odczyt wszystkich parametrów z czujników dokonać poprzez niezależny sterownik dedykowany do obsługi tylko urządzeń w obiekcie pompowni sieciowej.

W zakresie Wykonawcy jest również dostawa i montaż w budynku pompowni kompletnej stacji zmiękczenia składającej się w szczególności z:

- dwóch kolumn zmięczających min. 3 m<sup>3</sup>/h każda z możliwością automatycznej regeneracji złoża
- zbiornik na wodę zmięczoną o pojemności min. 3 m<sup>3</sup>

Wizualizacja pracy obiektu pompowni sieciowej wraz ze stacją zmiękczenia ma być dostępna także na monitorach w dyspozytorni OŚ Markubowo.

Wymagania w zakresie budowlanym dla obiektu przepompowni sieciowej opisano szczegółowo w rozdziale 8.3.4 Konstrukcja budynku pompowni sieciowej

#### 5.2.4. Przebudowa sieci ciepłowniczej

Przewiduje się połączenie instalacji ciepłej Obiektu z systemem ciepłowniczym miasta Kościerzyna zgodnie z załączonymi WT ciepło. 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 i kogeneracja na Tetmajera 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 wykonała Polska Spółka Gazownictwa. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania instalacji gazowej od stacji PSG do urządzeń i instalacji w Obiekcie zgodnie z wydanymi warunkami stanowiący załącznik nr 2.

#### 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 do Jednostki Wytwórczej. Do Jednostki Wytwórczej 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.

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. Przyłącza wod-kan do Instalacji w Obiekcie

Wykonawca zaprojektuje i wykona połączenie wewnętrznej instalacji wodociągowej oraz kanalizacyjnej Obiektu z systemem wod-kan miasta Kościerzyna zgodnie z załączonymi WT wod-kan.

#### 5.2.8. Odprowadzenie wód opadowych

Odprowadzenie wód opadowych z powierzchni utwardzonych ułożonych w spadkach oraz powierzchni dachów, odbywać się będzie powierzchniowo na teren zielony (suchy ogród deszczowy).

### 5.3. Część technologiczna

#### 5.3.1. Wspólne wymagania dla zespołu technologicznego

Wykonawca na etapie przygotowania Projektu Budowlanego oraz Projektu Wykonawczego branży sanitarnej przedstawi koncepcję hydraulicznego włączenia Jednostki Wytwórczej do systemu ciepłowniczego miasta Kościerzyna poprzez układ kolektorów oraz zestawów pompowych zainstalowanych w obiekcie pompowni sieciowej.

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, (lub ich poszczególnych elementów w przypadku wystąpienia jakiegokolwiek awarii czy braku zasilania w media, gaz lub energię elektryczną).
2. 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.
3. 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.
4. Należy uwzględnić pobieranie próbek tylko z króćców probierczych, do których należy zapewnić dostęp z wykorzystaniem drabin, ramp, podestów.
5. 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.

6. Zapewnić swobodny dostęp do napędów, dźwigni i uchwytów na armaturze.
7. Identyfikatory pozycji oraz otwarcia lub zamknięcia zaworów i napędów muszą być dostępne i widoczne z poziomu operatora stojącego na podłodze pomieszczenia lub dachu Zabudowy Kontenerowej.
8. Bieg przewodów i rurociągów powinien być przemyślany i oznaczony, dający możliwość łatwej identyfikacji medium, jego parametrów temperaturowych i kierunku przepływu.
9. Wszystkie elementy powinny być trwale oznakowane i identyfikowalne, oraz wyposażone w stałe przytwierdzoną tabliczkę znamionową z uwidocznioną nazwą, typem i podstawowymi parametrami pracy.
10. Wszystkie urządzenia, maszyny, przyrządy, czujniki, powinny być fabrycznie nowe, nieużywane i wyprodukowane nie później niż jest to określone w Umowie wykonawczej lub niniejszym PFU.
11. 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.
12. Przyjęte rozwiązania nie powinny generować zbędnych zagrożeń przy eksploatacji i serwisie urządzeń oraz nie powinny negatywnie wpływać na środowisko naturalne i otoczenie zewnętrzne.
13. Należy zadbać o ergonomię, trwałość oraz estetykę zaproponowanych rozwiązań.
14. 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

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 wraz z niezbędnym wyposażeniem wynikającym z oferty oraz Projektów Wykonawczych.
4. Realizacja wszelkich dostaw na teren inwestycji przewidziana jest jedynie z kierunku ul. Klasztornej.

5. 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.
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 odpowiedniego 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.
8. Drabina umożliwiająca wejście na dach Zabudowy Kontenerowej musi być wykonana i przytwierdzona na stałe do konstrukcji kontenera, a na dachu podesty zabezpieczone barierkami chroniące przed upadkiem z wysokości.
9. Wykonanie układu wentylacji nawiewnej i wywiewnej z modulowaną prędkością wentylatorów, zapewniającą wymagane parametry dla warunków klimatycznych (projektowana letnia maksymalna temperatura zewnętrzna **45°C**) miejsca instalacji Jednostki Wytwórczej, sterowana wg odpowiednich czujek i czujników wg wymagań producenta Agregatu Kogeneracyjnego i zawartych w branżowym Projekcie Wykonawczym.
10. Dostawa kompletnego Lokalnego systemu sterowania Obiektem, w szczególności Jednostką Wytwórczą oraz obiektem pompowni sieciowej. 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.
11. Lokalny system sterowania 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.
12. Przeprowadzenie wymaganych przepisami prawa badań i pomiarów potwierdzonych stosownymi protokołami.
13. Rozruch Obiektu,
14. Przeprowadzenie prób, pomiarów oraz testów w obecności przedstawicieli Zamawiającego podczas Rozruchu oraz Ruchu Próbnego. Zamawiający wskaże Wykonawcy katalog

potencjalnych wykonawców pomiarów, z których Zamawiający dokona wyboru. Pierwszy pomiar i koszt pomiaru jest po stronie Zamawiającego. Kolejne pomiary opłaca Wykonawca.

15. 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.
16. Przeprowadzenie próby potwierdzającej osiągnięcie przez Jednostkę Wytwórczą parametrów gwarantowanych zawarte odpowiednio w Tabeli nr 1, Tabeli nr 2 dla Jednostki Wytwórczej zawartych w PFU.
17. Przeprowadzenie Ruchu Próbnego trwającego min. 72 h przy obciążeniu Jednostki Wytwórczej wynoszącym 100%.
18. Wykonanie audytu startowego wymaganego przez URE przed przystąpieniem do wypłaty dopłat do energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji szczegółowo określony w Ustawie o wspieraniu CHP. Wykonawca wykona na swój koszt audyt startowy przez podmioty, które posiadają akredytację URE.
19. Dostarczenie niezbędnych aprobat technicznych, deklaracji zgodności, atestów materiałowych, certyfikatów wymaganych w stosownych przepisach. Wszystkie dokumenty muszą być w języku polskim.
20. 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 wszystkie dostępne alarmy, 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.
21. 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.
22. Opracowanie i zatwierdzenie z Zamawiającym „**Instrukcji użytkowania Obiektu**” - skrócony dokument do codziennego użytku. Dokument powinien obejmować podstawowe procedury normalnej eksploatacji instalacji i urządzeń wraz z wykazem najpopularniejszych alarmów/błędów.
23. Dostarczenie deklaracji zgodności na wyrób końcowy w języku polskim.
24. Przeprowadzenie szkoleń personelu technicznego Zamawiającego w zakresie obsługi i eksploatacji Jednostki Wytwórczej, rozdzielni nn oraz SN, SCADA. Szczegółowe wymagania

dotyczące procesu szkolenia zawarto w rozdziale 10.9 Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego.

25. Świadczenie usługi serwisowej w okresie 5 lat, której szczegóły zapisane są w Załączniku nr 2 do SWZ tj. Umowa serwisowa.

### 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.
2. Silnik tłokowy, w układzie widlastym, turbodoładowany, z chłodnicą mieszanki doładowanej, fabrycznie przystosowany do pracy przy zasilaniu gazem ziemnym pobieranym z gazowej sieci dystrybucyjnej dobezpieczony filtrem z węglem aktywnym, 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 0,31 dm<sup>3</sup>/mth,
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.
  - e. Wszystkie węże hydrauliczne wykonane w technologii zbrojonej/wzmocnionej.
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 stawania 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 osiąganych parametrów, alarmów, awarii i ostrzeżeń. Przy wykorzystaniu dedykowanego oprogramowania powinna być możliwa także diagnostyka Jednostki Wytwórczej.
  10. Projektowana Jednostka Wytwórcza ma być bezobsługowa, automatyczna 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 osiąгов 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  $\cos \varphi = 1$  : > 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  $\cos \varphi$  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 zestawów pompowych,
  - 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 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. czujniki spalania stukowego,
  - e. czujnik ciśnienia gazu,
  - f. czujniki temperatury spalin,
  - g. czujnik niskiego poziomu cieczy chłodzącej w obiegach,
  - h. czujnik przepływu cieczy chłodzącej w obiegach,
  - i. 2 czujniki temperatury rozmieszczone możliwie symetrycznie w Zabudowie Kontenerowej, w której zainstalowano Jednostkę Wytwórczą,
  - j. Pomiar mocy chwilowej produkowanej z generatora,
  - k. Licznik energii elektrycznej brutto produkowanej przez generator,
  - l. Licznik czasu pracy Jednostki Wytwórczej,
23. Wszystkie chłodnice powinny zostać zaprojektowane na temperaturę obliczeniową otoczenia nie mniejszą niż +45°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 ma być doprowadzone powietrze zewnętrzne niezbędne do procesu spalania w silniku. Czerpnie powietrza muszą zasysać powietrze świeże z ekspozycji północnej lub wschodniej i mają być zaopatrzone w osłony antydeszczowe, tłumiki wentylacyjne oraz wstępne filtry przeciwpyłowe 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 +45°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  $+45^{\circ}\text{C}$ . 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  $100\text{--}600^{\circ}\text{C}$  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  $600^{\circ}\text{C}$

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. 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.

#### 5.3.5. Ciepłomierze

Instalację technologiczną należy wyposażyć w ciepłomierze ultradźwiękowe w wykonaniu rozłącznym.

Ciepłomierze muszą zliczać energię w następujących układach:

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

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. Instalacja gazowa

#### 5.4.1. 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 i zawartości metanu poniżej 95% w objętości tego paliwa. Instalacja wewnętrzna gazu biegnie od stacji pomiarowej do Jednostki Kogeneracji. Przyłącze gazowe oraz stację pomiarową wykona PSG zgodnie z wydanymi warunkami stanowiącymi załącznik nr 2 do PFU. Parametry paliwa gazowego oraz podział zadań określają Warunki przyłączenia (gaz).

Instalacja wewnętrzna gazu będzie włączała się w zespół zaporowo - upustowy, następnie będzie biegła do Zabudowy Kontenerowej. 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. Układ zasilania gazem Jednostki Wytwórczej 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.**
- f) zawory odcinające ręczne
- g) reduktor,
- h) filtr z wkładem z aktywnym węglem do ograniczania ilości siloksanów,
- 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 .

Rury upustowe (odprężenia, rury oddechowe, wylot z nadmiarowego zaworu upustowego) należy wyprowadzić ponad dach Zabudowy Kontenerowej 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.

#### 5.4.2. 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. Urządzenia pomiarowo-rozliczeniowe na ścieżce gazowej powinny być dostarczone wraz z kompletem urządzeń pozwalających na pomiar rzeczywistej ilości gazu i energii wykorzystanej na potrzeby Jednostki Wytwórczej. Urządzenia pomiarowe zainstalowane w instalacji gazowej muszą spełniać wymagania zawarte w niniejszym PFU w klasie dokładności przewidzianej w Rozporządzeniu Pomiarowym. 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) posiadać 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 i zakup modułu telemetrycznego oraz ułożenie niezbędnego okablowania pomiędzy stacją gazową PSG, a infrastrukturą teletechniczną Obiektu celem odzwierciedlenia odczytów gazomierza PSG w systemie SCADA Zamawiającego.**

#### **5.4.3. 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 Kontenerowej oraz zapewnić sygnalizację optyczno-akustyczną. Moduł sterujący musi posiadać port komunikacji szeregowy 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. Zespół wyprowadzenia mocy elektrycznej i instalacje elektryczne SN i nN

### 6.1. Wymagania ogólne

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 z wysokosprawną kogeneracją, współpracującą z siecią elektroenergetyczną na zasadach uzgodnionych i zawartych w wydanych Warunkach przyłączenia (ee) i Umową o przyłączenie (ee), kodeksem sieci IRiESD, Ustawą CHP, 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 go z Zamawiającym,
- b. zaprojektowanie, wykonanie nowej rozdzielnicy nn 0,4kV dla części abonenckiej w istniejącej stacji transformatorowej SN/nn T-7119 „Kościerzyna Oczyszczalnia” z układem SZR, wyprowadzeniem mocy elektrycznej z istniejącej kogeneracji pracującej na potrzeby własne oczyszczalni.
- c. wykonanie układu pomiarowego energii elektrycznej brutto, wytworzonej przez Jednostkę Wytwórczą oraz układu pomiarowego energii elektrycznej netto wprowadzonej i sprzedanej do sieci elektroenergetycznej z nowo projektowanej stacji transformatorowej SN/nn,
- d. system zdalnej transmisji danych z przeliczników elektronicznych układów pomiarowo-rozliczeniowych energii elektrycznej oraz udostępnienie danych pomiarowych do operatora oraz systemu SCADA,
- e. ułożenie linii kablowych SN/nn oraz linii sygnałowych zgodnie ze szczegółami zawartymi w opracowanym i uzgodnionym przez Wykonawcę Projekcie Budowlanym (wraz z projektem technicznym) i Wykonawczym branży elektrycznej,
- f. ułożenie linii kablowej 0,4kV łączącej rozdzielnicę główną nn 0,4kV dla potrzeb Agregatu Kogeneracyjnego z rozdzielnicą główną nn 0,4kV w stacji transformatorowej SN/nn T-7119 „Kościerzyna Oczyszczalnia”. Trasę uzgodnić z Zamawiającym.
- g. połączenie generatora poprzez nowoprojektowaną prefabrykowaną stację transformatorową SN/nn następnie linię kablową SN ze złączem kablowym ZKSN (własności Gestora sieci).
- h. dostawę i montaż 1 transformatora 0,4/15,75 kV do generowanej i odbieranej mocy, szczegóły rozwiązania należy przedstawić i zatwierdzić w Projekcie Budowlanym i Wykonawczym branży elektrycznej,
- i. wykonanie instalacji odgromowej, uziemiającej i połączeń wyrównawczych zgodnie z warunkami Projektu Budowlanego (wraz z projektem technicznym) i Projektu Wykonawczego branży elektrycznej,

- j. wykonanie opisów w rozdzielniach oraz na kablach, w sposób jednoznaczny oraz zgodny z Projektem Wykonawczym branży elektrycznej i AKPiA,
  - k. wykonanie oświetlenia miejscowego dla Jednostki Wytwórczej i obiektów towarzyszących (zewnątrznego, wewnętrznego, awaryjnego) w technologii LED,
  - l. wykonanie instalacji elektrycznych wewnątrz Jednostki Wytwórczej, w tym rozdzielnic obiektowych nn 0,4kV zgodnie z Projektem Wykonawczym branży elektrycznej,
  - m. Wykonanie prefabrykowanej stacji elektroenergetycznej SN/nn 15/0,4kV dla potrzeb kogeneracji i obiektów towarzyszących,
  - n. Wykonanie kanalizacji kablowej pomiędzy prefabrykowaną stacją elektroenergetyczną, a Jednostką Wytwórczą.
  - o. Wykonanie wszelkich przekładek, usunięcie kolizji sieci elektroenergetycznej.
  - p. Wykonanie układu telemechaniki z edycją systemu dyspozytorskiego gestora sieci elektroenergetycznej Energa Operator,
  - q. Dostawa urządzeń do napięcia gwarantowanego
  - r. wykonanie kompletnych powykonawczych pomiarów ochronnych wykonanych instalacji,
- 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 i instalacji, która będzie dotyczyć:
  - a. rozdzielnic średniego napięcia,
  - b. rozdzielnic niskiego napięcia
  - c. linii kablowych i instalacji wewnętrznych rozdzielczych i odbiorczych,
  - d. dostarczonych urządzeń.

## 6.2. Stan Istniejący

Na działkach nr 43/18, 43/11 oraz, 43/16, 58/6, 116, 238/3 oraz 238/5, obręb 8, m. Kościerzyna w Miejskim Przedsiębiorstwie Infrastruktury KOS-EKO Sp. z o.o. zlokalizowanej przy ul. Markubowo w Kościerzynie na terenie Oczyszczalni Ścieków, występuje elektroenergetyczna stacja wewnętrzna sieciowo-abonencka SN-15kV T-7119 „Kościerzyna Oczyszczalnia”. Wspomniana stacja o charakterze sieciowo-abonenckim zasilą obiekty oczyszczalni ścieków i składa się w z dwusekcyjnej rozdzielnic SN-15kV, dwóch transformatorów 15/0,4kV o mocy 630kVA oraz rozdzielnic nn 0,4kV. W pomieszczeniu rozdzielnic RSN 15kV dana rozdzielnica podzielona jest na dwie części: sieciową i abonencką. Rozdzielnica RSN 15kV jest wykonana w izolacji powietrznej typu RUw20 podzielona jest na dwie sekcje. Rozdzielnica RSN 15kV w części sieciowej składa się z 3 pól. Dana rozdzielnica zasilana jest z dwoma liniami kablowymi:

Pole nr 7 – linia kablowa nr 080600 kier. ”PLEBANKA” kablem typu HAKnFta 3x120,

Pole nr 5 – linia kablowa nr 081900 kier. „RYBAKI” kablem typu HAKnFta 3x120,

Pole nr 6 – łącznik szyn

Rozdzielnica RSN 15kV w części abonenckiej składająca się odpowiednio z 8 (4 na każdą sekcję) pól gdzie zasilanie rozdzielnic części abonenckiej odbywa się za pośrednictwem odłączników szynowych odpowiednio pole nr 4 zasilającą sekcje nr I i pole nr 8 zasilającą sekcje nr II. Z danej rozdzielnic SN 15kV części abonenckiej zasilana jest rozdzielnica nn 0,4kV za pośrednictwem transformatora TR1 i TR2. W pomieszczeniu rozdzielni nn -0,4kV zlokalizowane jest tablica pomiarowa TP1, TP2 w których zainstalowany jest układ pomiarowy dla celów rozliczeniowych z OSD dla rozdzielnic RSN. W pomieszczeniu rozdzielni nn 0,4kV zlokalizowana jest rozdzielnica główna nn 0,4kV zasilająca obiekty oczyszczalni ścieków. Dana rozdzielnica główna nn 0,4kV oczyszczalni ścieków jest złożona z 5 pól podzielona na dwie sekcje połączoną sprzęgłem, które zasilane są odpowiednio z transformatora TR1 i TR2 poprzez mosty szynowe kablowe w izolacji powietrznej. Do danej rozdzielnic nn 0,4kV podłączone zostały trzy jednostki wytwórcze:

- Zespół kogeneracyjny o mocy 90kW na biogaz. Dana jednostka wytwórcza pracuje wyłącznie na potrzeby własne obiektów oczyszczalni ścieków bez możliwości wyprowadzenia mocy elektrycznej do sieci elektroenergetycznej.
- Zespół prądotwórczy typu diesel o mocy 165 kVA. Dana jednostka wytwórcza pracuje wyłącznie jako awaryjne źródło zasilania oczyszczalni ścieków tylko i wyłącznie kiedy występuje zanik zasilania Oczyszczalni ścieków ze strony sieci elektroenergetycznej.
- Instalacja fotowoltaiczna o mocy 49,815 kWp pracuje na potrzeby własne obiektów oczyszczalni ścieków z możliwością wprowadzenia mocy energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej.

### 6.3. Koncepcja wyprowadzenia mocy z Agregatu Kogeneracyjnego

Wyprowadzenie energii elektrycznej z Jednostki Wytwórczej zostanie wykonane za pomocą linii kablowych od zacisków generatora do nowoprojektowanej stacji transformatorowej 15/0,4kV/kV. Linia kablowa nn 0,4kV będzie prowadzona w nowobudowanym kanale kablowym na drabinkach i/lub kanalizacji rurowej do prefabrykowanej wolnostojącej stacji transformatorowej 15/0,4kV/kV, natomiast pomiędzy nowoprojektowaną stacją transformatorową 15//0,4kV dla kogeneracji, a złączem kablowym ZKSN (własność Energa Operator) na zewnątrz zostanie poprowadzona trasa kablowa SN pod ziemią ułożona w gruncie. Dane złącze kablowe SN zostanie wpięte w linię kablową SN nr 081900 kier. „RYBAKI” kablem typu HAKnFta 3x120. W miejscach kolizji linii kablowej SN z nowoprojektowaną stacją transformatorową 15//0,4kV dla Obiektu, a złączem kablowym ZKSN (własność Energa Operator) z innymi sieciami lub elementami typu zabudowa drogowa linię kablową SN zabezpieczyć zabezpieczoną rurą HDPE o odpowiednim przekroju. W celu wyprowadzenia mocy z każdego Agregatu Kogeneracyjnego Wykonawca wybuduje abonencką stację transformatorową jako odrębny budynek usytuowany na Działce. Abonencka stacja transformatorowa składać będzie się z:

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

W pomieszczeniach rozdzielni SN 15kV i nn 0,4kV zabudowana będzie piwnica kablowa w celu ułożenia i poprowadzenia tras kablowych pod urządzeniami. Komora transformatorowa przystosowana będzie 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 3x1x120/25 mm<sup>2</sup> pomiędzy stacją transformatorową, a nowoprojektowaną rozdzielnicą RSN 15kV w złączu kablowym ZKSN 15kV na terenie Oczyszczalni Ścieków. Zakłada się połączenie kablowe nn 0,4kV kablem 2x 5x YKXS 1x240 mm<sup>2</sup> ułożonym w ziemi pomiędzy rozdzielnicą nn 0,4kV w stacji transformatorowej SN/nn dla potrzeb Obiektu, a istniejącą rozdzielnicą główną nn 0,4kV w stacji transformatorowej T-7119 „Kościerzyna Oczyszczalnia” dla potrzeb zasilania potrzeb własnych obiektów Oczyszczalni Ścieków Markubowo.

#### 6.4. Wolnostojąca stacja transformatorowa SN/nn dla Jednostki Wytwórczej

W wolno stojącej prefabrykowanej abonenckiej stacji transformatorowej należy zabudować rozdzielnicę prefabrykowaną rozdziału wtórnego, z pojedynczym układem szyn zbiorczych, trójfazowe, w izolacji powietrznej, próżniowej lub zgodną z aktualnymi przepisami zastępującą gaz SF<sub>6</sub>, przedziałowa (klasa PI wg PN-EN 62271-200:2012). Pola w obudowach metalowych stanowić mają niezależne moduły wg wymaganego zestawienia:

*Tabela 6 Wymagane zestawienie pól rozdzielnicy SN*

|                       |                                                                                                                                                                                                                                |          |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Pole wyłącznikowe     | Pole z wyłącznikiem w komorze próżniowej, odłączniko-uziemnikiem, zabezpieczeniem cyfrowym i przekładnikami prądowymi, ochronnik przepięciowy<br><br>Pole wyłącznikowe z blokadą, wskaźnikiem optycznym napięcia               | <b>1</b> |
| Pole pomiarowe        | Pole przekładnikami napięciowymi, wskaźnikiem optycznym napięcia, analizatorem klasy A,                                                                                                                                        | <b>1</b> |
| Pole transformatorowe | <b>Pole z wyłącznikiem w komorze próżniowej, odłączniko-uziemnikiem, zabezpieczeniem cyfrowym i przekładnikami prądowymi, ochronnik przepięciowy</b><br><br><b>Pole wyłącznikowe z blokadą, wskaźnikiem optycznym napięcia</b> | <b>1</b> |
| Pole rezerwowe        |                                                                                                                                                                                                                                | <b>1</b> |
|                       | <b>Razem pól:</b>                                                                                                                                                                                                              | <b>4</b> |

Tabela 7 Wymagane parametry rozdzielnic SN

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

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

### 6.5. Transformator blokowy SN/nn

W wolno stojącej 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 lub przystosowane 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 następujących parametrach:

*Tabela 8 Parametry transformatora blokowego*

| Parametr                      | Wartość                                       | Uwagi                                         |
|-------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Napięcie znamionowe pierwotne | 15,75 kV                                      | transformatory dwuuzwojeniowe                 |
| Napięcie znamionowe wtórne    | $0,4 \pm 2 \times 2,5 \% \text{ kV}$          | dobrana na podstawie wymagań technologii      |
| Moc znamionowa                | $\geq 1600 \text{ kVA}$                       |                                               |
| Regulacja napięcia            | Bez obciążenia                                |                                               |
| Częstotliwość                 | 50 Hz                                         | szczegółowy dobór na podst. obliczeń          |
| Napięcie zwarcia              | $\geq 6 \%$                                   | szczegółowy dobór na podst. Dobranej prądnicy |
| Grupa połączeń                | Dyn5                                          |                                               |
| Chłodzenie                    | ONAN                                          | Transformator wewnętrzny                      |
| Stopień ochrony               | IP00                                          |                                               |
| Poziom izolacji               | LI95AC38 / LI60AC20                           |                                               |
| Uzwojenie dolne i górne       | Cu / Cu lub Al./AL.                           |                                               |
| Temperatura otoczenia         | $-5^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$ | transformatory dwuuzwojeniowe                 |
| Zabezpieczenie                | zabezpieczenie termiczne i ciśnienie          |                                               |
| Klasy odpornościowe:          | Klimatyczna C2 — środowiskowa E2 — ogniowa F1 |                                               |

#### 6.5.1. Rozwiązania konstrukcyjne transformatora

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

- 1.8. Transformator będzie montowany na wózku, w celu ułatwienia transportu, a także będzie wyposażony w uchwyty do podnoszenia i/lub uszy transportowe.
- 1.9. Transformator powinien być posadowiony na podkładach antywibracyjnych.
- 1.10. Uziemienie ochronne transformatora wykonać w komorze transformatorowej.
- 1.11. Sygnalizacja przekroczenia progów temperatury:
  - 1.11.1. W przypadku zastosowania transformatora olejowego: 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.
  - 1.11.2. W przypadku zastosowania transformatora żywicznego: 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 wyposażony w czujniki PT 100 w rdzeniu oraz 3 kolumnach
- 1.12. 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.

#### 6.5.2. 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 typoszerogu 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.

## 6.6. Wymiana rozdzielnic nn 0,4kV w stacji T-7119 „Kościerzyna Oczyszczalnia”

We wewnętrzonej stacji transformatorowej T-7119 „Kościerzyna Oczyszczalnia” w pomieszczeniu rozdzielni nn 0,4kV zlokalizowana jest rozdzielnica główna nn 0,4kV zasilająca obiekty OŚ Markubowo. W/w rozdzielnica nn 0,4kV, złożona z 5 pól, podzielona na dwie sekcje, które zasilane odpowiednio z transformatora TR1 i TR2 poprzez mosty kablowe.

Do danej rozdzielnic nn 0,4kV podłączone zostały trzy elektryczne jednostki wytwórcze:

- Zespół kogeneracyjny o mocy 90kW na biogaz. Dana jednostka wytwórcza pracuje wyłącznie na potrzeby własne obiektów oczyszczalni ścieków bez możliwości wyprowadzenia mocy elektrycznej do sieci elektroenergetycznej.
- Zespół prądotwórczy typu diesel o mocy 150kVA. Dana jednostka wytwórcza pracuje wyłącznie jako awaryjne źródło zasilania Oczyszczalni Ścieków tylko i wyłącznie kiedy występuje zanik zasilania Oczyszczalni Ścieków ze strony sieci elektroenergetycznej.
- Instalacja fotowoltaiczna o mocy 49,815 kWp pracuje na potrzeby własne obiektów oczyszczalni ścieków z możliwością wprowadzenia mocy energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej.

W pomieszczeniu rozdzielnic nn 0,4kV usytuowane są także rozdzielnice:

- rozdzielnica nn 0,4kV do kompensacji mocy biernej,
- rozdzielnica RT ( telemechaniki ) dla potrzeb kogeneracji 90kW,
- rozdzielnica automatyki.

Rozdzielnica główna nn 0,4kV składa się następujących elementów:

1. pole nr 1 ( pole zasilające z transformatorów TR1 i TR2 oraz agregatu prądotwórczego DIESEL gdzie zabudowane są wyłączniki oraz automat SZR),
2. pole nr 2 (pole z odbiorami odpływowymi zasilającymi poszczególne obiekty oczyszczalni ścieków- sekcja nr I),
3. pole nr 3 ( pole z łącznikiem sprzęgłowym pomiędzy sekcja nr I i sekcją nr II),
4. pole nr 4 (pole z odbiorami odpływowymi zasilającymi poszczególne obiekty oczyszczalni ścieków- sekcja nr II)

W celu zapewnienia zasilania Oczyszczalni Ścieków poprzez linię kablową nn 0,4kV z nowoprojektowanej stacji transformatorowej z projektowanej kogeneracji należy zabudować nowy wyłącznik, rozbudować układ szyn zbiorczych oraz zmodernizować układ SZR w stacji transformatorowej T-7119 „ Kościerzyna Oczyszczalnia”. Obecnie rozdzielnica główna nn 0,4kV nie zapewnia pewności zasilania oraz możliwości rozbudowy o kolejne pola oraz nie spełnia parametrów zwarciovych przy zasilaniu z projektowanej Jednostki Wytwórczej. W związku z tym w ramach zadania należy istniejącą rozdzielnicę zmodernizować poprzez wymianę na nową składającą się z dwóch części RGnn-1 i RGnn-2 jako wolnostojące wewnętrzne, w metalowej obudowie, konfigurowalne z niezależnych członów. Należy przewidzieć miejsce na możliwość rozbudowy rozdzielnic nn o kolejne jednostki wytwórcze:

- kolejny agregat biogazowy (90 kW),

- turbiny wiatrowe (do 50 kW)
- rozbudowę instalacji fotowoltaicznej (do mocy 150 kWp.)

poprzez zapewnienie wolnych pól przyłączeniowych oraz wymaganej adekwatnej przestrzeni pomieszczenia. Rozdzielnicę należy ustawić na przystosowanych do rozdzielnic kanałach kablowych w podłodze stacji – wprowadzenie i wyprowadzenie kabli do przedziałów kablowych przewidzieć od dołu (z dwóch pól zasilających) lub od góry. Rozdzielnicę należy posadzić na cokole i zamocować do podłogi w sposób uniemożliwiający jej łatwy demontaż oraz zapewniający odpowiednią wytrzymałość. W rozdzielnicy zastosować odpowiednie odczepy, sworznie lub trzpienie kulowe w celu założenia uziemiaczy przenośnych. Rozdzielnicę nn 0,4kV zasilic poprzez nowe linie kablowe nn 0,4kV w przypadku gdy istniejące zasilacze nie będą miały odpowiedniej odległości dla istniejących transformatorów olejowych TR1 i TR2 o mocy 630kVA. Nowa rozdzielnicę nn należy tak posadzić oraz ułożyć aparaty, aby jak najmniej ingerować w istniejące kable nn 0,4kV do poszczególnych odbiorów. Zamawiający dopuszcza możliwość mufowania kabli tylko dla odbiorów wymienianej rozdzielnicę głównej nn 0,4kV.

#### 6.7. Wyposażenie rozdzielnic nn 0,4kV – wymagania ogólne i szczegółowe

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 rozdzielnicę 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 rozdzielnicę muszą być umieszczone na każdej rozdzielnicę. Rozdzielnicę posiadać będą niezbędne certyfikaty i atesty, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Rozdzielnicę w stanie zamkniętym (drzwi zabezpieczone odpowiednimi typowymi zamkami) mają mieć stopień ochrony min. IP3x wg PN-EN 60529:2003.

Rozdzielnia ma spełniać wymagania normy PN-EN IEC 61439-2:2021-10 „Rozdzielnicę i sterownice niskonapięciowe -- Część 2: Rozdzielnicę i sterownice do rozdzielenia energii elektrycznej” producent rozdzielnicę 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.

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 rozdzielnicę połączyć linką miedzianą o odpowiednim przekroju z zaciskiem PE. Wykonać połączenia wyrównawcze szaf, napędów oraz części przewodzących z szyną główną uziomem wewnętrznej stacji transformatorowej.

W rozdzielnicy powinna zawierać kieszeń na dokumentacja techniczno-ruchową. Układy pomiarowe spiąć liniami komunikacyjnymi z wykorzystaniem protokołu Modbus TCP/IP, umożliwiającymi przekazywanie danych. 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 rozdzielnicy, w tym napędów i blokad mechanicznych,

**Wymagania wspólne dla budowy rozdzielnic nn :**

- 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 rozdzielnicy umożliwiającą jej prawidłową wentylację i utrzymanie temperatury  $< 40^{\circ}\text{C}$ ,
- f) stopień ochrony min. IP3X dla pomieszczeń ruchu elektrycznego, min. IP5X pozostałe pomieszczenia
- g) drzwi przednie z zamkiem,
- h) panele tylny i boczne zdejmowane,
- i) napięcie izolacji 1000V (tory prądowe główne),
- j) napięcie robocze 3x400V,
- k) znamionowa wytrzymałość  $I_{pk}$  do 200 kA,  $I_{cw}$  do 87 kA,
- l) ustawienie wewnątrz pomieszczenia wolnostojąco lub przyściennie,
- m) pola zasilające rozdzielnie wyposażać w wyłączniki, 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.

**UWAGA – wymagania dodatkowe dla wymienianej rozdzielnicy w stacji T-7119 „Kościerzyna Oczyszczalnia” :**

- n) znamionowy prąd min 1000A (w zależności od obliczeń w Projekcie Wykonawczym),
- o) pola odpływowe rozdzielnie wyposażać w wyłączniki lub rozłączniki bezpiecznikowe, 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, z komunikacją TCP/IP lub Modbus.
- p) pola sprzęgłowe rozdzielnie wyposażać w wyłącznik lub rozłącznik, przekładniki prądowe z komunikacją TCP/IP lub Modbus.

Wymieniana rozdzielnica nn w stacji T-7119 „Kościerzyna Oczyszczalnia” musi być wyposażona w szczególności w:

- a) wyłączniki główne w polach zasilających oraz sprzęgłowych wyłączniki z izolacją powietrzną, o odpowiedniej zdolności łączenia prądów roboczych i zwarciovych (dostosowane wg obliczeń +20% zapasu),
- b) rozłączniki bezpiecznikowe
- c) ograniczniki przepięć zabezpieczone zgodnie z wymaganiami
- d) ochronnik przeciwprzepięciowy, podłączony poprzez rozłącznik bezpiecznikowy,
- e) zabezpieczenia różnicowoprądowe oraz modułowe obwodów pomocniczych, gniazd, 230V, oświetlenia, wentylacji szafy, wentylację wraz z zabezpieczeniem termicznym szafy,
- f) przekaźniki pomocnicze, styczniki,
- g) gniazdo serwisowe 230V,
- h) układ automatyki SZR z blokadą mechaniczną sprzęgła.

Rozdzielnica nn musi być wyposażona w szczególności w:

- a) wyłącznik główny wysuwny dla toru wyprowadzenia mocy kogeneracji
- b) wyłącznik główny wysuwny dla transformatora blokowego
- a) wyłącznik główny dla zasilenia rozdzielnicę główną nn 0,4kV w stacji transformatorowej T-7119 „Kościerzyna Oczyszczalnia”
- 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,
- k) zapewnić rezerwę miejsca na rozbudowę rozdzielnicy nn 0,4kV do zasilania odbiorów na poziomie 1 MW.

## 6.8. Rozdzielnica nn 0,4kV dla Agregatów Kogeneracyjnych

W wolno stojącej 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 trzpienie kulowe w celu założenia uziemiaczy przenośnych. Rozdzielnicę zasilić z transformatora potrzeb wyprowadzenia mocy TR3 15,75/0,4 kV.

Z rozdzielnic 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) rozdzielnicę główną nn 0,4kV w stacji transformatorowej T-7119 „Kościerzyna Oczyszczalnia”,
- f) obwody wymagające zasilania napięciem gwarantowanym poprzez UPS m.in. system detekcji pożaru, tablice licznikowe. UPS należy zlokalizować w pobliżu rozdzielnic nn w pomieszczeniu wolnostojącej prefabrykowanej stacji transformatorowej,
- g) zapewnić rezerwę miejsca na rozbudowę rozdzielnic nn 0,4kV do zasilania odbiorów na poziomie 1 MW.

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. Rozdzielnice potrzeb własnych Jednostki Wytwórczej dostarczone zostaną wraz z Jednostką Wytwórczą przez Wykonawcę. Rozdzielnice zasilić linią kablową z rozdzielnic 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.

#### 6.8.1. Wyłączniki dla toru wyprowadzenia mocy elektrycznej

Zastosować 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.

#### 6.8.2. Rozłączniki bezpiecznikowe

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

Wymagania techniczne:

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

#### 6.8.3. Styczniki

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

Wymagane parametry techniczne:

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

### 6.9. 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. Pomiar energii elektrycznej na potrzeby zasilania rozdzielnic głównej nn 0,4kV w stacji transformatorowej T-7119 „Kościerzyna Oczyszczalnia”.
5. Zastosować dodatkowe układy pomiarowe lub monitor (analizator) parametrów sieci z funkcją zliczania energii czynnej (bez konieczności posiadania certyfikatu MID) do pomiaru zużycia energii elektrycznej na potrzeby własne Jednostki Wytwórczej.
6. W rozdzielnic SN w nowobudowanej stacji transformatorowej zastosować analizator parametrów sieci posiadający certyfikaty klasy A (mierzy wartości w klasie A). Analizator ten powinien posiadać interfejs komunikacyjny MODBUS RTU lub 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 będą zrealizowane zgodnie z warunkami przyłączenia (ee), oraz Ustawy CHP, Rozporządzeniem Pomiarowym. Przyjęte rozwiązania muszą umożliwić skorzystania ze uzyskanego przez Zamawiającego wsparcia w postaci premii gwarantowanej. 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 powinny być przesyłane do systemu nadrzędnego SCADA.

#### 6.10. 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. Potrzymanie zasilania gwarantowanego dla obwodów telemechaniki i AKPiA winna wynosić min 8h.

Przewiduje się zastosowanie jednego układu UPSów w celu napięcia gwarantowanego 230Vw pomieszczeniu elektrycznym w wolnostojącej stacji transformatorowej dla Jednostki Wytwórczej na potrzeby zasilania przynajmniej AKPiA, układu EAZ oraz instalacji teletechnicznej.

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

#### 6.11. Zabezpieczenia i automatyka dla rozdzielnicy RSN

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

**1. Zabezpieczenia pola zasilające SN:**

- Zabezpieczenie nadprądowe od skutków zwarć międzyfazowych;
- Zabezpieczenie przed załączeniem na zwarcie;
- Ziemnozwarciowe kierunkowe;
- Zerowonapięciowe jako element rozruchowy innych zabezpieczeń;
- Zerowonapięciowe jako samodzielne kryterium;
- Nadczęstotliwościowe;
- Podczęstotliwościowe;
- Zabezpieczenie od pracy wyspowej  $df/dt$ ;
- Rejestracja zakłóceń i zdarzeń
- Układ sygnalizacji zbiorczej;

❖ **Dodatkowe wymagania:**

- Pole wyłącznikowe rozdzielnic należy wyposażać w cyfrowe, zintegrowane terminale sterowniczo-zabezpieczeniowe integrujące funkcje sterowników pól i zabezpieczeń, wyposażone w kolorowe wyświetlacze graficzne z synoptyką pola,
- Wykonawca powinien zapewnić pełną współpracę terminali zabezpieczeniowych z systemem nadzoru i sterowania stacji w zakresie układów i protokołów komunikacji.
- Zabezpieczenie powinno umożliwiać programowanie bezpośrednio z klawiatury umieszczonej na panelu z zastosowaniem banków nastaw predefiniowanych.
- 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 we /wyj.,
- Zabezpieczenie muszą realizować ciągły nadzór swoich elementów i funkcji (samotestowanie - samokontrola) celem wykrycia błędów, które mogłyby spowodować niepoprawne działanie,
- Dostęp do urządzenia poprzez hasło - możliwość zdefiniowania poziomów dostępu dla min. 4 użytkowników z odrębnymi hasłami,
- podtrzymanie pamięci konfiguracji przy zaniku zasilania,
- operacje łączeniowe poprzedzone komunikatem ostrzegawczym.

## 6.12. Szafa telemechaniki

W pomieszczeniu elektrycznym w wolnostojącej 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 PGE Dystrybucja.

Moduł bazowy musi obejmować w szczególności:

- obudowę z magistralą komunikacyjną;
- zasilacz oraz moduł zasilacza 24V;
- moduł jednostki procesorowej,
- Moduły wejść sygnalizacyjnych

- Moduły wyjść sterowniczych
- Moduł programowy kanału komunikacyjnego (podstawowy/rezerwowo) do systemu nadrzędnego Energa Operator.  
Protokół komunikacyjny wymiany danych oraz łącze komunikacji należy uzgodnić z Energa Operator. Wymagany protokół - DNP3.0/UDP; komunikacja poprzez łącze eth oraz GPRS/APN.
- Moduł programowy kanału komunikacyjnego do współpracy z zabezpieczeniami polowymi ; protokół komunikacyjny np. DNP 3.0 ( ) lub inny wymagany)
- Moduł programowy kanału komunikacyjnego do systemu nadrzędnego SCADA, protokół komunikacyjny np.: MODBUS

Do sterownika należy doprowadzić sygnały binarne z rozdzielnic SN 15kV zlokalizowanej w stacji wolnostojącej transformatorowej dla kogeneracji, , rozdzielnic 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 połączy światłowodowym – jako opcjonalne rozwiązanie.

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

### 6.13. 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 spełniające 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.

#### 6.14. Układy 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). Wymagane są rozwiązania energooszczędne, które powinna cechować wysoka sprawność i dynamika dostosowana do wymagań technologicznych.

##### Zastosowanie i dobór

Przebiegi 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 przebiegiennik ma być zamontowany.

Komplet okablowania od transformatora poprzez przebiegiennik 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 harmonicznego na silnik wymaga się, aby przemiennik posiadał filtr na wyjściu  $du/dt$ . Konieczność zastosowania filtra określa projektant po konsultacji z Zamawiającym.
4. Przemienneiki 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.
5. Przemienneiki częstotliwości muszą spełniać wymagania EMC pod względem odporności na zakłócenia oraz emisji zakłóceń (norma EN61800-3, środowisko 2, klasa C3).
6. Przemienneik ma być wyposażony w wewnętrzny układ chłodzenia powietrznego przystosowany do pracy w temperaturze otoczenia od  $+5^{\circ}\text{C}$  do  $+40^{\circ}\text{C}$ , 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 przysyłane do systemu nadrzędnego SCADA
8. Przemienneik 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 zwarcie międzyfazowym na wyjściu, przed nadmierną temperaturą radiatorów, przed zwarcie w obwodach głównych falownika, przed zwarcie doziemnym, przed uszkodzeniem wentylatora chłodzenia, przepięciowe, asymetrię zasilania, zbyt długim rozruchem, zablokowaniem wirnika silnika, itp. Zadziałanie zabezpieczeń powinno być sygnalizowane na panelu operatorskim przemiennika.
9. Przemienneik częstotliwości wyposażony będzie w układ automatycznej wewnętrznej diagnostyki oraz panel graficzny w języku polskim służący do konfiguracji i wizualizacji stanu pracy przemiennika, sygnalizacji występujących awarii. Wielkość panelu powinna umożliwić jednoczesny odczyt kilku wartości pomiarowych. Panel powinien mieć możliwość montażu na drzwiach rozdzielnicy.
10. Przemienneik wyposażony będzie w nieulotny rejestrator zdarzeń i zakłóceń (awarii) ze znacznikiem czasu rzeczywistego.
11. Przemienneik 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

#### Parametry i konfiguracja

1. Pomierzona zawartość wyższych harmoniczných napięcia wyjściowego THDU przekształtnika (za filtrami) ma nie przekroczyć 15% w całym zakresie pracy.
2. Sprawność zespołu przekształtnika częstotliwości mierzona w punkcie znamionowym na napięciu wyjściowym ma wynosić co najmniej 96%, współczynnik mocy co najmniej 0,95.
3. Zakres płynnej regulacji prędkości obrotowej przekształtnika ma wynosić od 0,1 do 1,0 nominalnej prędkości obrotowej z dokładnością  $\pm 0,5\%$  przy zachowaniu wymaganej dynamiki zmian prędkości obrotowej, objętej parametryzacją z określoną rampą startową i hamującą (czasy przyspieszania, hamowania), dopuszczalną dla zasilanego napędu.
4. Przekształtnik częstotliwości należy skonfigurować do parametrów nowego napędu oraz zaprogramować omijanie częstotliwości krytycznych (rezonansowych) dla min. 3 przedziałów.
5. Przekształtnik częstotliwości ma zapewnić możliwość minutowego przeciążenia do poziomu wynikającego z potrzeb technologicznych. Jeśli nie określi się inaczej, to nie mniej niż 125% w czasie 60s co 10min.
6. Przekształtnik częstotliwości powinien mieć możliwość prowadzenia rozruchu urządzenia w przynajmniej 3 trybach.in. tzw. „rampy”
7. Przekształtnik częstotliwości powinien mieć możliwość prowadzenia regulacji regulatorem PI wartości zadanej zadawanej lokalnie z panelu lub zdalnie z systemu SCADA. Powinien mieć również możliwość zdalnej i lokalnej zmiany trybów pracy oraz zadawania i ustawiania parametrów pracy w tym prędkości obrotowej.
8. Przekształtnik częstotliwości powinien być wyposażony w konfigurowalne wejścia, wyjścia analogowe i binarne.
9. Konfiguracja przekształtnika zapewni:
  - a. realizację sterowania napędem z miejsca,
  - b. realizację zdalnego sterowania z systemu sterowania technologicznego danego obiektu,
  - c. komunikację z nadrzędnym systemem sterowania SCADA poprzez interfejs i oprogramowanie komunikacyjne producenta przekształtnika

#### Pozostałe wymagania

1. Wymaga się dostarczenia do oferty opisu technicznego i parametrów technicznych przekształtnika częstotliwości, w tym m.in.:
  - a. mocy znamionowej,
  - b. prądów znamionowych wejściowych i wyjściowych,

- c. napięć znamionowych wejściowych i wyjściowych,
  - d. dopuszczalnych prądów (mocy) przeciążeniowych,
  - e. dopuszczalnych napięć zasilających,
  - f. zakresu regulacji,
  - g. strat znamionowych obciążeniowych,
  - h. dostarczenia przewidywanych charakterystyk napięciowych, prądowych i sprawnościowych.
2. Przetwornice powinny być dostarczone wraz z dostawą niezbędnych elementów sieciowych, oprogramowania i wyposażenia szaf i systemu, tak aby umożliwić zdalny dostęp do parametrów i bazy zdarzeń przemienników częstotliwości.
3. Przemiennek częstotliwości musi posiadać serwis gwarancyjny i pogwarancyjny na terenie Polski.

#### Próby i badania

Wraz z dostawą przemienników Wykonawca przeprowadzi i dostarczy protokoły z pełnych (kompletnych) badań wyrobu (dla każdego dostarczanego przemiennika) zgodnie z wymaganiami przedmiotowych norm. Ponadto Wykonawca dostarczy wyciąg z protokołu badania typu (dla dostarczanych typoszeregów) zawierający wyniki badań podstawowych oraz opcjonalnych (jeżeli były wykonywane) według wymagań przedmiotowych norm.

Próby pomontażowe na obiekcie zostaną wykonane wg ustalonego programu prób, w tym m.in. będą obejmować testy sprawności przemiennika częstotliwości, pomiary zawartości wyższych harmonicznych prądów i napięć wejściowych i wyjściowych oraz próby zabezpieczeń. Zawartość wyższych harmonicznych w napięciach wejściowych sieci zasilającej (dla poszczególnych harmonicznych oraz THDU) reguluje Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.u. nr 93 poz.623). Do oceny kompatybilności elektromagnetycznej przemiennika należy zastosować postanowienia normy PN-EN 61800-3:2008 Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości. Część 3: Wymagania dotyczące EMC i specjalne metody badań.

#### **6.15. 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 1kpl.
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.

## 6.16. Pozostałe instalacje

### 6.16.1. 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 pęczniącym, 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.

#### 6.16.2. Instalacja gniazd 400 V 50Hz i 230 V 50Hz

W pomieszczeniach zabudować podwójne gniazda wtyczkowe 230 V min IP 44 zasilania ogólnego oraz dodatkowo w pom. rozdzielnic nN. Instalację gniazd wykonać przewodem typu YDYo 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.

#### 6.16.3. Instalacje oświetlenia

##### 6.16.3.1. Oświetlenie zewnętrzne

Teren wokół projektowanego Obiektu należy oświetlić przy pomocy opraw oświetleniowych ze źródłami LED o barwie światła 4000K Poziom luminacji powinien być zgodny 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
- d) Oświetlenie budynku pompowni

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”.

#### 6.16.3.2. 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.

#### 6.16.3.3. 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.

#### 6.16.4. 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 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. o budowy 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.***

#### 6.16.5. Obwody bezpieczeństwa — awaryjne wyłączenie

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 szafie sterowniczej jednostki kogeneracji,
- w pobliżu wejścia w pomieszczeniu jednostki kogeneracji.

Zainicjowanie jednego z przycisków bezpieczeństwa powinno spowodować bezpieczne wyłączenie agregatu prądotwórczego, urządzeń i instalacji współpracujących, a także jeśli jest to wymagane otwarcie wyłącznika w przynależnym polu rozdzielnicy nn i/lub SN, do którego będzie przyłączona jednostka wytwórczą.

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 rozdzielnicy głównej SN. Zainicjowanie przycisku powinno realizować:

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

#### 6.16.6. Instalacje teletechniczne

##### 6.16.6.1. Instalacja telekomunikacyjna

- 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 głównego Oczyszczalni oraz Obiektu.
- b) Wykonawca wprowadzi do kanalizacji kabel światłowodowy z co najmniej 10 włóknami jednomodowymi.
- c) Wszystkie włókna światłowodowe mają mieć zakończenia typu LC w patchpanelu w szafie RACK IT.
- d) Switch na potrzeby nowego budynku zostanie skonfigurowany i zainstalowany przez Wykonawcę.
- e) Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia modułów światłowodowych kompatybilnych z przełącznikami zastosowanymi na obiekcie.
- f) Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia patchcordów światłowodowych niezbędnych do połączenia patchpanela z modułami światłowodowymi z punkt g.
- g) Szafa telekomunikacyjna musi być wyposażona w UPSa w standardzie RACK 1U o parametrach: 1150VA 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.
- h) UPS ma zapewnić poprawność działania urządzeń telekomunikacyjnych w przypadku zaniku napięcia.
- i) UPS ma posiadać możliwość monitoringu jego stanu pracy poprzez sieć komputerową (port Ethernet), protokołem SNMP za pomocą dodatkowo zainstalowanej karty monitorującej (Network Card).
- j) W Obiekcie zaprojektować i wykonać instalacje teletechniczne umożliwiające pełnienie zdalnego nadzoru nad prowadzonymi procesami technologicznymi.
- k) Instalacja sieciowa ma być oddalona od okablowania prądowego, silników, falowników oraz urządzeń elektrycznych o co najmniej 50 cm.
- l) Wszystkie gniazda (punkty) końcowe LAN ekranowane.
- m) Wszystkie punkty/gniazda LAN, CCTV mają zbiegać się w szafie IT RACK (wiszącej)
- n) 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.

#### 6.16.6.2. Instalacja telewizji przemysłowej - CCTV

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

System powinien umożliwić:

- a) obserwację urządzeń i rejestrację zdarzeń Zabudowie Kontenerowej (2 kamery w przestrzeni maszynowej, 1 w przestrzeni elektrycznej),
- b) obserwację i rejestrację zdarzeń w pomieszczeniu stacji transformatorowej (min. 2 kamery)
- c) obserwację i rejestrację zdarzeń w pomieszczeniu zespołów pompowych (min. 2 kamery)
- d) obserwację terenu zewnętrznego (możliwość zainstalowania kamer skierowanych na wejścia do Zabudowy Kontenerowej oraz wokół Jednostki Wytwórczej) – min. 6 kamer zewnętrznych,
- e) zapis obrazu i zdarzeń i możliwość ich odtworzenia przez okres 2 miesięcy.
- f) Nowo dostarczony system telewizji przemysłowej CCTV powiązać z istniejącym systemem na Oczyszczalni i zapewnić jego pełną kompatybilność.

Wyżej opisany system będzie składał się m.in. z:

- n) punktu dystrybucyjnego,
- o) punktu obserwacyjnego,
- p) kamer kopułowych 4MPix –i/lub tubowych 4MPix (w zależności od zastosowania i lokalizacji) – dokładną ilość uzgodnić z zamawiającym.
- q) kabla F/UTP kat. 6 B2ca.

Punkt dostępowy należy osadzić w stojącej szafie krosowej RACK 4. Zasilanie systemu z wydzielonego obwodu oraz z instalacji napięcia gwarantowanego UPS. Wymiary szafy dobrać na etapie projektu wykonawczego i uzgodnić z Zamawiającym.

Punkt dostępowy wyposażać w min:

- a) Panel wentylatorów
- b) Patch panel 24 porty UTS Cat6
- c) Organizator kabli
- d) Switch 16 PoE+2xlink
- e) Monitor 19"
- f) Półka wysuwna z klawiaturą
- g) Sieciowy rejestrator video z Dyskiem SATA 4TB
- h) Serwer – wizualizacja i integracja systemów (SSP i SSWiN, CCTV)
- i) Zasilacza z ogranicznikiem przepięć,
- j) Listwę zasilającą

Punkt obserwacji należy przewidzieć w uzgodnionym z Zamawiającym pomieszczeniu Oczyszczalni 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 jednej kamerze w każdym z pomieszczeń Agregatu Kogeneracyjnego,
- b) co najmniej jedna kamera w każdym pomieszczeniu stacji transformatorowej

**Kamery wewnętrzne powinny charakteryzować się min.:**

- a) kopułowy, obudowa odporna na podwyższoną temperaturę i drgania
- b) 4Mpix FullHD
- c) Rozdzielczość 1920x1080
- d) Czułość 0,01 lux przy załączonych IR
- e) Kompresja H.265+:
- f) Liczba pikseli: 1920x1080
- g) Obiektyw o zmiennej ogniskowej 2,8-12mm
- h) Obsługa ICR Dzień/Noc)
- i) Redukcja szumów
- j) Zasięg podczerwieni IR min. 20m
- k) Klasa szczelności IP 67.
- l) Zasilanie 12V DC

**Kamery zewnętrzne powinny charakteryzować się min.**

- a) obudowa metalowa
- b) 4Mpix FullHD
- c) Rozdzielczość 1920x1080
- d) Czułość 0.01 lux przy załączonych IR
- e) Inteligentne funkcje, takie jak: rozpoznawanie ruchu, przekroczenie linii, intruz
- f) Kompresja H.265+:
- g) Obiektyw **2.8 mm**, F2.0, Kąt widzenia 103°
- h) Obsługa ICR Dzień/Noc
- i) Redukcja szumów
- j) Zasięg podczerwieni IR min. 50m
- k) Klasa szczelności IP 67.

Usytuowanie kamer zewnętrznych powinno umożliwiać obserwowanie wejścia do Zabudowy Kontenerowej oraz terenu wokół. Powinny być tak wykonane i zainstalowane w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie, demontaż, akty wandalizmu itp. Dokładna lokalizacja kamer zostanie ustalona na etapie uzgadniania projektu wykonawczego.

Monitor LED 32" o rozdzielczości minimalnej 2560x 1440 wraz z komputerem PC zainstalowanym niezbędnym oprogramowaniem umożliwiającym obsługę monitoringu w pomieszczeniu Oczyszczalni.

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

Rejestrator powinien być zabezpieczony przez zniszczeniem i kradzieżą.

### **UWAGA!!!**

**Zaleca się (jeśli możliwe) wykorzystanie istniejącej instalacji CCTV do wykonania monitoringu CHP. Wykonawca powinien uzgodnić z Zamawiającym możliwości rozbudowy/ modernizacji istniejącej infrastruktury. Jeśli dana instalacja nie posiada danej możliwości rozbudowy/modernizacji należy wykonać nową instalację CCTV dedykowaną dla danej inwestycji.**

#### **6.16.7. System detekcji i sygnalizacji pożaru SSP**

Obiekt należy wyposażać 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) Centrali - 1 szt.
- b) adresowalnych, optycznych i wielosensorowych czujkach dymu i ciepła, - wg potrzeb, przynajmniej po 1 w każdej zamkniętej przestrzeni, łącznie z wnętrzem wszystkich szaf sterowniczych i energetycznych.
- c) czujników płomienia w pomieszczeniach zespołu kogeneracyjnego min 2 szt.
- d) adresowalnych ręcznych ostrzegaczy pożarowych, wg potrzeb 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:

- r) sygnalizację akustyczną stanów centrali,

- s) sygnalizacja optyczna stanów centrali,
- t) uruchomienie sygnalizacji pożarowej w obiekcie,
- u) 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 adresowalnym,
- b) mieć wbudowaną pamięć zdarzeń i alarmów,
- c) mieć możliwość blokowania alarmów pożarowych,
- d) współpracować z elementami systemu w konfiguracji liniowej z odgałęzieniami bocznymi dla czujek konwencjonalnych,
- e) możliwość pracy w sieci central,
- f) umożliwić wykonywanie testów lub blokowanie elementów,
- g) możliwość testowania elementów składowych i raportowania,
- h) posiadać czytelny wyświetlacz LCD umożliwiający uzyskanie pełnej informacji o stanie pracy systemu, alarmach itp.
- i) możliwość współpracy z komputerem zewnętrznym
- j) posiadać porty szeregowy,
- k) możliwość komunikacji lub wysyłania komunikatów do systemu automatyki Obiektu, Dyspozytorni EC-1 ul. Tetmajera oraz Dyspozytorni OŚ ul. Markubowo oraz na 2 wskazane przez Zamawiającego numery telefonów komórkowych.
- l) 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.

Dodatkowo centrala powinna mieć możliwość integracji z systemem SSWiN i CCTV oraz do systemu automatyki obiektu.

#### **6.16.8. Instalacja systemu sygnalizacji włamania i napadu - SSWiN**

System sygnalizacji włamania i napadu powinien obejmować ochroną:

- a) Jednostka Wytwórcza – 1 strefa,
- b) budynek trafostacji – 1 strefa,
- c) budynek pompowni – 2 strefa.

Ochrona obejmuje wszystkie pomieszczenia posiadające otwory drzwiowe oraz ciągi komunikacyjne z wyjątkiem komór transformatorowych.

System SSWiN powinien składać się z co najmniej:

- a) centrali alarmowej – 1 szt.
- b) czujek alarmowych ruchu – wg potrzeb ,
- c) czujek magnetycznych drzwiowych – wg potrzeb ,
- d) manipulatora – min.2 szt.,
- e) klawiatur strefowych – min. 2 szt.
- f) sygnalizatorów wewnętrznych – wg potrzeb ,
- g) sygnalizatorów zewnętrznych – wg potrzeb ,
- h) zasilacza buforowego z akumulatorem

Centrala powinna mieć możliwość tworzenia, konfiguracji stref oraz ich modyfikacji. Powinna być wyposażona w łącze i podłączona do sieci Ethernet. Dodatkowo powinna mieć możliwość integracji z systemem SSP i CCTV oraz do systemu automatyki obiektu.

Centrala powinna mieć możliwość komunikacji lub wysyłania komunikatów do systemu automatyki Obiektu, Dyspozytorni EC-1 ul. Tetmajera oraz Dyspozytorni OŚ ul. Markubowo oraz na 2 wskazane przez Zamawiającego numery telefonów komórkowych.

Szczegółową lokalizację poszczególnych elementów systemu należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie projektu wykonawczego. Centralę należy zabudować w metalowych obudowach wyposażone w łączniki krańcowe. Centrale należy podłączyć do zintegrowanego wspólnego centralnego systemu z wyprowadzeniem sygnału do systemu automatyki, kontrolnego z podziałem na zdarzenie (detekcja, ruchu, otwarcie drzwi, zanik sygnału). Centrala alarmowa powinna być podpięta do instalacji napięcia gwarantowanego lub posiadać swój własny akumulator podtrzymujący pracę centrali po zaniku napięcia przez minimum 60 godzin czuwania i 30 minut alarmowania. System alarmowy powinien być zintegrowany z system kontroli dostępu.

#### **6.16.9. Instalacja kontroli dostępu - KD**

Wejście do Zabudowy Kontenerowej, obiektu pompowni i budynku trafostacji powinny być rejestrowane. 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 poprzez komunikaty tekstowe lub głosowe. Szczegóły rozwiązania z zakresu instalacji kontroli dostępu Wykonawca zatwierdzi z Zamawiającym na etapie przygotowania Projektu Wykonawczego.

## 7. System automatyki i sterowania

### 7.1. Stan istniejący oraz wymagania ogólne rozwoju systemu

Aktualnie u Zamawiającego funkcjonują systemy:

1. SCADA- Citect SCADA v.7.2x 5000 punktów Full Licence,
2. CITECT SCADA Display Client 5000 punktów,
3. 3 licencje WEB View only unlimited,
4. program bazy danych Historian 4.3, \

Jako oprogramowanie – odpowiadające za monitoring Ciepłowni, węzłów ciepłowniczych i układu kogeneracji na Ciepłowni wymienione oprogramowanie zapewnia dostęp inżynierski do tworzenia i modyfikacji aplikacji użytkownika.

Przy realizacji Zadania Inwestycyjnego, w tym systemu SCADA dla Obiektu należy wykonać upgrade w/w systemu SCADA do najnowszej wersji tj. AVEVA Plant SCADA 2023 R2 z zachowaniem przynajmniej obecnej ilości punktów I/O oraz ilości i typu licencji użytkowników końcowych.

Lokalnie na Obiekcie dla celów wizualizacji należy zainstalować lokalne stacje operatorskie z systemem Windows Server 2022 z oprogramowaniem AVEVA Plant SCADA 2023 R2 1500 punktów I/O (redundantna). Należy dostarczyć i uruchomić w systemie redundantnym, w kotłowni K1 przy ul. Tetmajera oprogramowanie AVEVA Plant SCADA 2023 R2 5000 punktów I/O , oraz wykonać upgrade bazy danych Historian 4.3 Aveva Historian 500 punktów (licencja wieczysta)

Zamawiający oczekuje redundancji rozwiązania sterowania systemem ciepłowniczym oraz Obiektem – oznacza to, że zarówno z dotychczasowej siedziby dyspozytora systemu ciepłowniczego na Ciepłowni przy Tetmajera oraz na stanowisku dyspozytora dostarczonym przez Wykonawcę w dyspozytorni na Oczyszczalni Markubowo musi być zachowana dotychczasowa funkcjonalność odczytu, kontroli i sterowania istniejącymi u Zamawiającego systemami SCADA oraz systemem SCADA dostarczonym w ramach Zadania Inwestycyjnego.

Dodatkowo Wykonawca w ramach Zadania Inwestycyjnego zobowiązany jest do zakupu wymaganych driverów komunikacyjnych oraz licencji na serwer OPC UA.

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

1. zaprojektuje, dostarczy, wykona i wdroży kompletny system automatyki i sterowania pracą Obiektu,
2. zaprojektuje, dostarczy i wdroży system SCADA do nadzoru pracy Obiektu w dyspozytorni Oczyszczalni Markubowo,
3. zaprojektuje, dostarczy i wdroży system SCADA do nadzoru pracy Obiektu w dyspozytorni w ciepłowni K1 na ul. Tetmajera,
4. zaprojektuje, dostarczy, wykona i wdroży kompletny system automatyki i sterowania pracą Jednostki Wytwórczej,
5. uruchomi mechanizmy redundancji nowoprojektowanego systemu SCADA z istniejącym systemem wizualizacji i zarządzania pracą systemu ciepłowniczego należącego do Zamawiającego,

Wykonana aplikacja ma postać okien przedstawiających schematy technologiczne poszczególnych układów, parametry wody, parametry powietrza i spalin, alarmy, wykresy oraz raporty.

## 7.2. 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) lokalne systemy sterowania Obiektu i Oczyszczalni Ścieków w warstwie procesowej poprzez zainstalowanie w pomieszczeniu dyspozytorni OŚ Markubowo 2 ekranów o parametrach i wymiarach jak istniejące, z niezależnym od systemu SCADA oczyszczalni systemem SCADA realizującym tylko odczyt parametrów Obiektu,
- c) obiektowe systemy sterowania dla Obiektu i Ciepłowni z osobną w warstwie kontroli i nadzoru możliwością podłączenia stacji przenośnej typu Laptop,
- d) nadrzędne systemy sterowania typu SCADA zrealizowane na dwóch stacjach operatorskich w pomieszczeniu Sterowni - Dyspozycji i wykorzystywanych w pracy dyspozytora systemu pracujących w redundantnej architekturze (2 ekrany o parametrach i wymiarach jak istniejące),
- e) 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.

Każda z dwóch Jednostek Wytwórczych zostanie wyposażona 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. obiegowymi lub uzupełniającymi. Sterowniki te powinny mieć możliwość zapisywania nastaw, danych oraz zagwarantowaną komunikację z wykorzystaniem protokołu np. MODBUS. 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 każdą Jednostką Wytwórczą - prowadzi ruch Jednostki Wytwórczej,
- b) Lokalny system sterowania modułami i instalacjami ciepłowniczymi Obiektu, takie jak sterowanie zestawami pompowymi,
- c) Aktywny system bezpieczeństwa,
- d) Lokalny system sterowania i monitoringu rozdzielnic SN i nN,
- e) 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.

## **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 system 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 procesowej lub 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.

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 PRIMARY Server i utraty komunikacji, dane te archiwizowane są w pamięci serwera redundantnego z koniecznością synchronizacji bazy danych pomiędzy serwerami..

Urządzenia z komunikacją sieciową, nie biorące udziału w procesach regulacji jak np. odczyty energii elektrycznej czy zużycia gazu mogą być monitorowane i dane pozyskiwane bezpośrednio Nadrzędnego Systemu Sterowania (SCADA).

### **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. 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 kluczy sprzętowych i zrealizowania układu redundantnego SCADA.***

***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. Na dzień dzisiejszy klucz licencyjny Citect SCADA to wykorzystywany w aktualnej dyspozycji systemu 5000 punktów I/O. , Control Display 5000 punktów i 3 jednoczesnych użytkowników webowych.

**UWAGA:** zamawiający wymaga przedstawienia na etapie zatwierdzania Projektu Wykonawczego branży teletechnicznej rozwiązań wymaganych od tego rodzaju przedsięwzięć jak Zadanie Inwestycyjne i podmiotów jak Zamawiający tj. przedsiębiorstwa sektora o wysokim stopniu krytyczności zawartych w aktach prawnych:

1. ustawie z dnia 5 lipca 2018 r. o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa ( Dz.U. 2024 poz. 1077)
2. oraz Dyrektywa NIS2 ( Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2555 z dnia 14 grudnia 2022 r. w sprawie środków na rzecz wysokiego wspólnego poziomu cyberbezpieczeństwa na terytorium Unii, zmieniająca rozporządzenie (UE) nr 910/2014 i dyrektywę (UE) 2018/1972 oraz uchylająca dyrektywę (UE) 2016/1148).

Zamawiający udzieli każdorazowo zdalnego dostępu do Obiektu, a w szczególności Jednostki Wytwórczej na potrzeby realizacji np. Umowy Serwisowej na bardzo określonych zasadach tj. tylko z wykorzystaniem VPN, na konto imienne konkretnego pracownika serwisu, dostęp będzie za każdym razem na żądanie strony serwisującej i będzie możliwy tylko na określony czas.

### 7.3. Wymagania w zakresie cyberbezpieczeństwa

Na potrzeby realizacji Zadania Inwestycyjnego Zamawiający określa podstawowe wymagania dotyczące cyberbezpieczeństwa dla dostawców systemów zawierających urządzenia informacyjne, komputerowe i sieci komunikacyjne wyposażone w interfejsy zgodne z linią główną technologii IEEE 802.3 (w tym Ethernet) oraz RS232/422/485.

Wszelkie zapisy niniejszego dokumentu nie zwalniają Wykonawcy z obowiązku zapewnienia dostaw i usług niezbędnych dla spełnienia wymaganych funkcji oraz sprawnej i bezpiecznej pracy dostarczonych systemów lub urządzeń.

Jako zagadnienia cyberbezpieczeństwa należy rozumieć wszelkie działania zmierzające do zapewnienia funkcjonalności, ciągłości działań i integralności infrastruktury krytycznej w celu zapobiegania zagrożeniom, ryzykom lub słabym punktom oraz ograniczenia i neutralizacji ich skutków oraz szybkiego odtworzenia tej infrastruktury na wypadek awarii, ataków oraz innych zdarzeń zakłócających jej prawidłowe funkcjonowanie.

W zakresie Wykonawcy Systemu OT, jest przystosowanie dostarczanego systemu do współpracy z systemem cyberbezpieczeństwa.

W ramach organizacji Wykonawcy i Zamawiającego zostanie utworzony zespół cyberbezpieczeństwa, który może wydać uszczegółowienie niniejszego dokumentu w fazie opracowania Projektów Wykonawczych dla rozwiązań sieciowych i teleinformatycznych na potrzeby projektowania dostarczanych systemów IT lub systemów OT. Zamawiający podkreśla, że to w zakresie Wykonawcy wszelkich Systemów OT jest ich przystosowanie do współpracy z nadrzędnym systemem cyberbezpieczeństwa Zamawiającego.

Rozwiązania z zakresu IT oraz AKPiA, w tym systemy oraz ich składowe komponenty, projektowane, dostarczane i uruchamiane przez Wykonawcę oraz jego Podwykonawców rozumianych jako dostawców Systemów Dziedzinowych muszą spełniać wymagania związane w szczególności z Ustawą o KSC, normą IEC 62443 i umożliwiać spełnienie wymagań normy ISO 22301 przez Zamawiającego w oparciu o dostarczone rozwiązanie danego Systemu Dziedzinowego.

#### 7.3.1. Wymagania ogólne

Oprogramowanie i konfiguracja funkcji stacji komputerowych i procesowych będzie zabezpieczona (programowo lub sprzętowo) przed ingerencją (zwłaszcza przed zmianami w konfiguracji realizowanych funkcji AKPiA i w bazach danych) nieuprawnionych osób. Wymaga się utwardzenia (ang. hardening) stacji. Dokumentacja utwardzenia musi być załączona do dokumentacji Projektów Wykonawczych odpowiednich branż.

Komponenty, które są wyposażone w interfejs Ethernet lub jego pochodne muszą być wyposażone w dedykowane porty Ethernet do podłączenia do sieci MGMT/MNTS. Wszystkie urządzenia sieciowe OT muszą być zarządzane i zabezpieczone przed ingerencją osób nieuprawnionych.

Wymagane jest stosowanie urządzeń aktywnych OT realizujących techniki DiD (defence in depth) oraz IDS w trybie przepływowym w układzie pasywnym, bez konieczności stosowania dedykowanych sond danych.

Zasady dostępu i poświadczenia na najwyższym poziomie dostępu muszą być przekazane do zespołu cyberbezpieczeństwa Zamawiającego, a przed przekazaniem systemu do eksploatacji przez Zamawiającego.

Wykonawca jest zobowiązany do stworzenia kont i poświadczeń do systemów operacyjnych stacji komputerowych, w uzgodnieniu z zespołem cyberbezpieczeństwa Zamawiającego. Wymagane jest stworzenie dedykowanych kont do komunikacji z systemem cyberbezpieczeństwa, tak by aplikacje przekazujące dane nie pracowały na kontach Administrator, admin lub root.

Każdy nieużywany port na urządzeniach sieciowych należy odpowiednio skonfigurować tak aby podłączane do nich jakiegokolwiek urządzenia nie mogło nawiązać jakiegokolwiek połączenia lub wymiany danych z innym komponentem Systemu Dziedzinowego. Należy skonfigurować urządzenia sieciowe tak, aby każda zmiana na urządzeniu była raportowana w postaci zdarzenia wysłanego do systemu cyberbezpieczeństwa. Wszystkie urządzenia aktywne sieci muszą być podłączone do sieci MGMT/MNTS i umożliwiać sterowanie przez system NAC (Network Access Control) wskazanego przez zespół cyberbezpieczeństwa Zamawiającego.

Dostęp do urządzeń sieciowych, oraz komputerów będzie zapewniony zgodnie z polityką bezpieczeństwa zespołu cyberbezpieczeństwa Zamawiającego.

Urządzenia aktywne sieci oraz urządzenia końcowe muszą przekazywać dane logowań niezależnym, fizycznym interfejsem (portem) do systemu cyberbezpieczeństwa, poprzez wewnętrzną, dostarczoną przez Wykonawcę sieć MGMT/MNTS.

Wymaga się dostawy i wdrożenia sieci MGMT/MNTS w ramach danego Systemu Dziedzinowego opartego o niezależne urządzenia aktywne sieci i niezależne trakty komunikacyjne (okablowanie). Sieć MGMT/MNTS będzie posiadała niezależne od ruchu danych procesowych, wpięcie do głównej magistrali przemysłowej.

Wymaga się, aby urządzenia aktywne sieci, umożliwiały pełną konfigurację poprzez linię komend. Nie dopuszcza się rozwiązań konfigurowanych jedynie przez interfejs WWW. Dostawca, w przypadku istnienia interfejsu poprzez www na urządzeniu aktywnym, zapewni jego dezaktywację.

Wszystkie przełączniki sieciowe (w tym również systemu DCS) powinny umożliwiać jednocześnie analitykę ruchu pod kątem zagrożeń cyberbezpieczeństwa (IDS) jak analitykę stabilności przepływu danych i muszą mieć możliwość składowania danych na lokalnej pamięci nieulotnej. Dane analityczne oraz dane źródłowe muszą być składowane lokalnie oraz przekazywane do systemu cyberbezpieczeństwa. W uzasadnionych przypadkach, dopuszcza się zastosowanie urządzeń aktywnych sieci, które nie posiadają funkcjonalności sondy danych oraz analityki DiD, IDS, TD oraz Traceability. W takim wypadku wymagane jest zapewnienie mirroringu wszystkich portów jednocześnie, a Wykonawca systemu musi gwarantować poprawność, stabilność pracy oraz odporność na zakłócenia lub atak systemu OT w takiej konfiguracji.

Wszystkie systemy (w tym systemy operacyjne oraz oprogramowanie firm trzecich) muszą posiadać oficjalną politykę wsparcia produktu, a zainstalowana wersja oprogramowania oraz sprzętu gwarantować, co najmniej 5 letnie wsparcie produktu w zakresie programowym oraz 10 letnie w zakresie sprzętowym.

Implementacja systemu OT musi uwzględniać wymagania aktualnie obowiązujących przepisów prawa aktualne na moment przekazania systemu do eksploatacji. Zastosowanie rozwiązań niezgodnych z wymaganiami, musi być każdorazowo opisane i przedstawione do zatwierdzenia przez zespół cyberbezpieczeństwa Zamawiającego.

### 7.3.2. Wymagania w zakresie cyberbezpieczeństwa systemów OT

Systemy OT realizowany przez Wykonawcę w ramach Zadania Inwestycyjnego podłączone do wydzielonych fizycznie sieci Zamawiającego. Wykonawca jest zobowiązany zapewnić wydzielone interfejsy fizyczne oraz możliwość logicznego podłączenia tych sieci do komponentów Systemu OT. Na etapie przygotowania Projektów Wykonawczych branży AKPiA, teletechnicznych oraz IT zostanie zdefiniowany punkt przyłączenia. Wewnętrzne fizyczne połączenia pomiędzy komponentami systemu, zostaną zaprojektowane i wykonane przez Wykonawcę i uwzględnione w architekturze systemu Wykonawcy realizowanego w ramach Zadania Inwestycyjnego. Architektura sieci Systemu Dziedzinowego musi zostać uzgodniona z zespołem ds. cyberbezpieczeństwa na etapie opracowania Projektów Wykonawczych.

W zakresie urządzeń i prac Wykonawcy nie będzie połączeń logicznych pomiędzy sieciami OT a IT.

Podczas całości realizacji prac i trwania projektu, Wykonawca będzie współpracował z zespołem cyberbezpieczeństwa Zamawiającego, głównie w zakresie dostosowania systemów OT realizowanych w ramach Zadania Inwestycyjnego do wytycznych w zakresie pozyskiwania danych, adresacji warstwy

3 wg. modelu OSI, połączeń do systemu cyberbezpieczeństwa poprzez m.in. aplikacje agentów, połączenia nie oparte o dedykowanego agenta, przechwytywania pełnego ruchu pomiędzy poszczególnymi komponentami, pełną informację dla identyfikowalności poszczególnych komponentów i danych generowanych i przesyłanych pomiędzy nimi.

Zamawiający wymaga przeprowadzenia analizy jako oceny bezpieczeństwa systemu Wykonawcy przy wykorzystaniu metodyki OSSTMM 3.0 i przekazaniu wyników pomiarów i dokumentacji analitycznej jako załącznik do dokumentacji powykonawczej.

#### 7.3.3. Wymagania w zakresie cyberbezpieczeństwa systemów OT

Dla warstwy 3 wg modelu OSI dopuszcza się jedynie stosowanie protokołu IPv4. Protokół IPv6 nie może być używany. W przypadku systemów wspierających domyślnie protokół IPv6, Wykonawca zapewni skuteczne jego wyłączenie na każdym takim komponentcie.

Wytyczne do adresacji IPv4, będą przygotowane przez zespół cyberbezpieczeństwa Wykonawcy. Ostatecznie adresacja wewnętrzna systemów będzie uzgodniona pomiędzy przedstawicielem Wykonawcy i zespołem cyberbezpieczeństwa Zamawiającego.

#### 7.3.4. Architektura sieci komunikacyjnej Ethernet

Systemy Dziedzinowe muszą zostać wyposażone w niezależną sieć MGMT/MNTS. Komponenty Systemów Dziedzinowych muszą pozwalać na niezależne przekazywanie danych ze zdarzeń w postaci logów. Logi muszą zostać przekazane do systemu nadrzędnego poprzez dedykowane urządzenia w systemie cyberbezpieczeństwa.

Całość architektury musi spełniać wymagania normy IEC 62443, ze szczególnym uwzględnieniem modelu IACS z zapewnieniem separacji i segmentacji typu urządzeń. Nie dopuszcza się stosowania pojedynczych domen L2 dla komunikacji pomiędzy urządzeniami nie należącymi do tego samego poziomu w IACS. Dodatkowo nie dopuszcza się stosowania tej samej domeny /segmentu urządzeń należącej do tego samego poziomu IACS lecz technologicznie niekompatybilnych – np. sensoryka i panele HMI, bez hardeningu doprowadzającego do generowania wzajemnie kompatybilnych danych, protokołów, sygnałów, etc. Hardening urządzeń i systemów musi zakładać eliminację zbędnych lub wzajemnie nieużywanych protokołów i danych.

Jeżeli dany komponent komunikuje się do komponentu należącego do innego poziomu IACS, należy ten ruch przesyłać przez urządzenie z funkcją Firewall i Router. Analogicznie, wymaga się wprowadzenia hardeningu dla uzyskania kompatybilności danych, sygnałów i protokołów pomiędzy komunikującymi się sąsiadami. Wymaganie dotyczy wszelkich form komunikacji pomiędzy komponentami

Urządzenia Systemów Dziedzinowych mogą zostać połączone poprzez wewnętrzne urządzenia aktywne, jednakże połączenia pomiędzy Systemami Dziedzinowymi musi odbywać się poprzez wspólną magistralę przemysłową w układzie nadmiarowym tj. po stronie każdego Systemu Dziedzinowego muszą zostać wydzielone dwa urządzenia aktywne sieci do komunikacji procesowej oraz dwa urządzenia aktywne sieci do komunikacji MGMT/MNTS.

Wyżej wymienione urządzenia, muszą posiadać funkcjonalność przełączników ethernet.

Wymaga się minimum:

- dla komunikacji procesowej połączenie po jednym porcie Ethernet (na urządzenie) min 1 Gb/s do urządzeń aktywnych sieci w głównej magistrali przemysłowej zapewniając nadmiarowość w przypadku uszkodzeń lub zakłóceń komunikacji.
- dla komunikacji MGMT/MNTS po jednym porcie (j.w.) dla ruchu kopii zapasowych i aktualizacji, po jednym porcie dla dostępu zdalnego do Systemu Dziedzinowego, po jednym porcie dla danych z monitoringu, po jednym porcie dla centralnej autentykacji i zarządzania, po jednym porcie dla synchronizacji czasu.

Dostawca jest zobowiązany do konfiguracji urządzeń aktywnych sieci w sposób zapewniający nadmiarowość.

Celem uniknięcia zagadnień związanych z zagadnieniami rozpinania topologii logicznych Ethernet, połączenie pomiędzy Systemami Dziedzinowymi, a główną magistralą przemysłową, musi zostać zrealizowane poprzez przejście przez warstwę L3 (OSI) oraz musi być przetestowane przed przekazaniem do odbioru danego Systemu Dziedzinowego.

#### 7.3.5. Ochrona zasobów OT

Zasoby OT powinny być objęte ochroną w czasie rzeczywistym za pomocą oprogramowania antywirusowego i antyspamowego, oprogramowania anty-ransomware oraz zapory sieciowej i innych narzędzi, zgodnie z wymaganiami normy IEC 62443. Zastosowane oprogramowanie antywirusowe musi umożliwiać aktualizację bez dostępu do Internetu. Zamawiający wyklucza możliwość używania oprogramowania firmy Kaspersky.

Aktualizacja baz danych funkcjonującego oprogramowania antywirusowego komputerów powinna być możliwa do wykonania centralnie w jednym miejscu przez uprawnionego użytkownika systemu. Wykonawca powinien wskazać miejsce pozyskiwania aktualnych, walidowanych baz danych zainstalowanego programu antywirusowego i zapewnić bezpieczny sposób wykonania aktualizacji. Wykonawca powinien dostarczyć instrukcję aktualizacji oprogramowania antywirusowego i zapewnić licencję upgrade na okres co najmniej 5 lat.

#### 7.3.6. Redundancja (systemu, zasilania, komunikacji)

Wszystkie elementy systemu OT powinny być redundantne pod kątem topologii warstw 1, 2 i 3 w odniesieniu do modelu ISO/OSI. Przełączanie powinno odbywać się automatycznie z zachowaniem pełnej odporności na utratę pakietu w momencie przełączania, z zachowaniem wymaganych dla danego systemu czasów propagacji i zbieżności.

Przełączanie w wyniku awarii lub błędów nie mogą zakłócić pracy żadnego systemu, w tym systemu OT którego dotyczy. Maksymalne interwały czasowe przyjęte dla procesu uzyskiwania zbieżności po awarii muszą wynikać z udokumentowanej analizy wpływu i ryzyka ciągłości działania. Wymaga się

zastosowania rozwiązań dla podwójnego zasilania urządzeń przetwarzających i transmitujących dane. Zasilanie ma pochodzić z dwóch niezależnych źródeł. Każdy komponent musi posiadać dwa tory zasilające. Nie dopuszcza się rozwiązań z jednym torem zasilania podłączonego do dwóch zasilaczy.

#### 7.3.7. Rejestry zdarzeń

Wszystkie urządzenia aktywne powinny mieć możliwość zbierania i utrzymywania rejestrów zdarzeń (np.: dzienniki logów systemowych, udanych i nieudanych prób uwierzytelnienia, uzyskania dostępu do systemu lub zasobu OT, informacji o awarii, stabilności, itp., od poziomu zasilania do poziomu danych sygnałowych). Dostawca zapewni urządzenia aktywne umożliwiające przechowywanie zrzutu danych przesyłowych oraz wszystkich logów zdarzeń na lokalnym zasobie (stanowiącym integralną część urządzenia) i przesyłania ich, lub udostępnienia do przesyłania do systemu cyberbezpieczeństwa.

Wymaga się stosowanie urządzeń aktywnych sieci (przełączniki routery, firewalle, IDSy, itp.) umożliwiających instalację na nich dedykowanego agenta systemu cyberbezpieczeństwa lub umożliwiających skuteczne przesyłanie informacji o wszystkich zdarzeniach z tych urządzeń do systemu cyberbezpieczeństwa.

Należy zauważyć iż wymagania dotyczące urządzeń aktywnych sieci dotyczą wszystkich ich rodzajów (np. sterowniki PLC wyposażone w interfejsy Ethernet lub pochodne).

Logi systemowe muszą być objęte procesem tworzenia i odtwarzania kopii zapasowych oraz powinny być przechowywane przez okres 3 miesięcy wewnętrznie na systemie Zamawiającego dostarczonego w ramach Zadania Inwestycyjnego przez Wykonawcę na potrzeby analiz lub postępowań, zgodnie z wymaganiami normatywnymi i proceduralnymi właściwych służb dochodzeniowych i/lub właściwych organów ścigania oraz laboratoriów kryminalistycznych. Dostawca zapewni również przekazywanie wszystkich w/w informacji do wskazanych przez zespół cyberbezpieczeństwa do kolektorów danych, zainstalowanych w systemie Zamawiającego.

Dostawca dostarczy interpretację niestandardowych zdarzeń, oraz reguły korelacyjne logów dostarczonego systemu do systemu cyberbezpieczeństwa.

#### 7.3.8. Kopie zapasowe i aktualizacja

Wykonawca wdroży dla dostarczanych systemów w ramach Zadania Inwestycyjnego automatyczny system tworzenia kopii bezpieczeństwa, umożliwiający pełne odtworzenie konfiguracji i aplikacji systemu OT po awarii. System powinien mieć możliwość utworzenia kopii pełnej, przyrostowej i różnicowej. W ramach centralnego systemu będzie przygotowana bezpieczna matryca dyskowa, stanowiąca dodatkowe, zewnętrzne miejsce przechowywania kopii zapasowych. Wykonawca tak przygotuje system i sieć, żeby było możliwe przesyłanie nowoutworzonych kopii na tą matrycę dyskową przez sieć.

Dla systemów, których konfiguracja nie umożliwia wykonywania automatycznej kopii bezpieczeństwa Wykonawca zapewni funkcjonalność i opracuje instrukcje tworzenia kopii bezpieczeństwa i uruchomienia systemu po awarii. W ramach dostaw sprzętu i licencji Wykonawca zapewni odpowiednie

szkolenia, oprogramowanie narzędziowe oraz osprzęt umożliwiający realizację powyższego zadania przez zespół Zamawiającego.

Wykonawca w ramach Zadania Inwestycyjnego będzie zobligowany przygotować i zrealizować procedurę odtworzenia kopii zapasowych.

Wymagana jest weryfikacja czy kopie zapasowe zawierają dane istotne z punktu widzenia spełnienia wymogów RODO. Wymaga się użycia adekwatnych do poziomu ryzyka środków technicznych i proceduralnych celem wykonania, przechowywania, odtwarzania i anonimizacji danych podlegających RODO.

Każdorazowo, przed wykonaniem istotnej zmiany w systemie, należy sporządzić kopię bezpieczeństwa.

System OT musi być wyposażony w funkcjonalność pozyskiwania i instalowania bieżących aktualizacji i poprawek, w szczególności poprawek bezpieczeństwa, do systemów operacyjnych oraz oprogramowania użytkowego.

#### 7.3.9. Dostęp zdalny

Zewnętrzny dostęp do wszelkich systemów OT będzie możliwy tylko poprzez zapewniony system VPN, rozwiązanie brokera połączeń i stacje przesiadkową, zgodnie z Polityką Bezpieczeństwa Zamawiającego. System VPN i Broker oraz stacja przesiadkowa będzie dostarczona w ramach Zadania Inwestycyjnego przez Wykonawcę.

#### 7.3.10. Centralna autentykacja

Komponenty systemu muszą być zintegrowane w zakresie autentykacji i autoryzacji z centralnym systemem autentykacji opartym o LDAP lub Active Directory. W przypadku braku możliwości podłączenia komponentów do systemu centralnego, Wykonawca musi złożyć wniosek, który będzie rozpatrywany w trybie odstępstwa.

### 7.4. Wymagania w zakresie wizualizacji danych oraz ich akwizycji

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 , 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 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 **instrukcję 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.*

#### 7.5. Wymagania dla panelu operatorskiego do wizualizacji procesów

Panel do wizualizacji procesów Obiektu z ekranem dotykowym będący częścią poziomej warstwy operacyjnej powinien być zamontowany na elewacji rozdzielnicy 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.

## 7.6. 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 prądotwórczych 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)

## 7.7. 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) ruch pomp w celu utrzymywania ciśnienia dyspozycyjnego na kolektorach Obiektu oraz w sieci ciepłowniczej,
- c) stany pracy aktywnego systemu bezpieczeństwa,
- d) prowadzić funkcję zliczania ciepła, en. elektrycznej i gazu.

Lokalne systemy sterowania urządzeniami należące do warstwy procesowej lub Nadrzędnego Systemu Sterowania (SCADA) powinny przekazywać dane do sterownika PLC warstwy operacyjnej przynajmniej następujące dane:

- 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).

## 7.8. 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.**

## 7.9. 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.

#### **7.10. 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) moduł monitorowania i kontroli sprawności Jednostki Wytwórczej dla wybranych okresów czasu np. 24h, 7 dni, miesiąc, kwartał, rok,

- 3) monitorowanie zużycia energii i mocy przez te urządzenia potrzeb własnych Jednostki Wytwórczej, które są opomiarowane licznikiem en-el,
- 4) monitorowanie zużycia energii i poboru mocy na potrzeby własne układu pomp,
- 5) monitoring parametrów pracy układów wentylacji (m.in. temperatura powietrza nawiewanego i wywiewanego, temperatura w Zabudowie Kontenerowej, temperatura zewnętrzna),
- 6) wizualizacja temperatury komory transformatora,
- 7) zużycie energii przez silniki lub pompy zasilane przez falowniki oraz temperatura falownika,
- 8) alarmowanie obsługi technicznej w przypadku zaniku napięcia na poszczególnych kierunkach zasilania,
- 9) wizualizacja stanu łączników w rozdzielni elektrycznej SN na schemacie jednokreskowym,
- 10) monitorowanie jakości energii,
- 11) raportowanie i analizy zaników napięcia,

#### 7.11. Wytyczne dla pozostałych elementów składowych systemu automatyki

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

##### 7.11.1. Standard sygnałów

Zachować standard sygnałów pomiarowych i kontrolnych 4-20 mA. Sygnały dwustanowe w kierunku „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.

##### 7.11.2. Przetworniki ciśnienia

Należy zastosować przetworniki ciśnienia z sygnałem wyjściowym 4-20 mA. (2-przewodowe) z króćcem pomiarowym manometrycznym M20x1,5, wtyczką typu L zgodną z normą DIN EN 175301-803, IP65, na zakres temperatury medium od 0÷120°C. Układy do pomiaru ciśnienia muszą być zaprojektowane jako trójniki odcinane zaworem iglicowym, umożliwiające jednoczesny pomiar przetwornikiem ciśnienia oraz manometrem, znajdującym się za rurką syfonową pętlicową, chroniącą przed pulsacjami i temperaturą medium. Przetwornik ciśnienia i manometr osadzić zaworkach iglicowych odcinających dopasowanych do przyłącza przetwornika. Do przetworników ciśnienia i temperatury stosować przewody sygnałowe ekranowane.

##### 7.11.3. 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.

#### 7.11.4. 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.

#### 7.11.5. 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. Tam, gdzie jest to wymagane w szczególności z uwagi na udział zaworu i napędu w procesie automatycznego sterowania lub z uwagi na trudną dostępność, armatura będzie obsługiwana z wykorzystaniem siłowników elektrycznych, zasilanych napięciem 230 V 50 Hz z sygnałem sterowania zamknij otwórz.. Wielkość i moc każdego siłownika zostaną dopasowane do wymagań procesowych.

Siłowniki będą wyposażone w wyłączniki krańcowe, z których będą przesyłane sygnały o ich położeniu. Przewidzieć możliwość obsługi ręcznej siłowników. Rozmiary pokręteł wraz z przekładnią z przełożeniami redukującymi siłę (o ile jej zastosowanie będzie wskazane) będą pozwalały na ręczną obsługę prowadzoną przez jednego obsługującego. W trakcie prowadzonej ręcznej obsługi urządzenia, nastąpi samoczynne rozłączenie jego napędu elektrycznego. Podczas operacji zamykania pokrętło będzie przekręcane zgodnie z kierunkiem wskazówek zegara. Pokrętła zostaną opatrzone czytelnymi napisami 'OTWIERAĆ' i „ZAMYKAĆ” oraz strzałkami wskazującymi kierunek otwierania i zamykania. Należy zachować unifikację rozwiązań, czyli stosować produkty jednego producenta.

#### 7.12. 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.

#### 7.13. 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.

## 8. Pozostałe wymagania techniczne

### 8.1. Opinia geotechniczna

Wstępnie warunki gruntowe i hydrogeologiczne należy przyjąć według aktualnej dokumentacji geotechnicznej stanowiącej załącznik 7 do PFU.

### 8.2. 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 OŚ Markubowo do zrealizowania w ramach Zadania Inwestycyjnego to obszar o powierzchni nie mniejszej niż 600 m<sup>2</sup>.

Wokół Zabudowy Kontenerowej Jednostki Wytwórczej - należy wykonać opaskę o szer. min. 3 m z kostki betonowej wibroprasowanej z C30/35 o gr. 8cm 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 dojazd w postaci ciągu pieszo-jezdnego o szer. min. 3 m. W ramach planowanego układu drogowego z placami manewrowymi należy przewidzieć dojazd i stanowisko rozładownicze dla pojazdów 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 odładzające. 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 prostokątną 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.

### 8.3. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

#### 8.3.1. Fundamenty

Zabudowa Kontenerowa posadowiona na fundamencie betonowym wykonanym zgodnie z Projektem Budowlanym.

#### 8.3.2. 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 zgodne z DTR zainstalowanych urządzeń elektroenergetycznych. W pomieszczeniach elektrycznych wykonać posadzkę o wykończeniu antyelektrostatycznym (np. poprzez ułożenie dywaników dielektrycznych).

#### 8.3.3. Konstrukcja budynku pompowni sieciowej

Zaprojektować i wykonać jako prefabrykowany budynek jedno kondygnacyjny o bryle prostokątnej. Budynek pompowni będzie stanowił parterowy, wolnostojący obiekt o konstrukcji lekkiej, wykonanej z płyt zapewniających doskonałą izolacyjność cieplną i akustyczną. Konstrukcja ta pozwoli na efektywną ochronę przed stratami ciepła, ograniczenie hałasu generowanego przez pracujące zestawy pompowe wraz ze stacją zmiękczenia oraz spełnienie wymagań komfortu akustycznego dla pracowników obsługujących instalacje. Budynek ma wymiary nie mniejsze niż 10 x 6 metrów, co zapewni odpowiednią przestrzeń do montażu oraz serwisu urządzeń. Dach budynku zaplanowano jako płaski, z niewielkim nachyleniem dla efektywnego odwodnienia, co uprości konserwację i pozwoli zredukować koszty budowy. Wysokość użytkowa budynku powinna wynosić co najmniej 3,5 - 4 metry, aby umożliwić

instalację podwiesi do podnoszenia i transportowania pomp oraz bezpieczne prowadzenie prac serwisowych. Podwiesia, w postaci belek jezdnych lub suwnic, będą kluczowym elementem pozwalającym na bezproblemowe przenoszenie dużych urządzeń wewnątrz budynku, co jest szczególnie istotne podczas instalacji i konserwacji. Suwnice należy wykonać w oparciu o wytyczne UDT w tym zakresie. Budynek będzie wyposażony w szerokie drzwi techniczne lub włazy, które umożliwią wygodne wnoszenie i wstawianie pomp oraz innych dużych elementów do wnętrza. Dodatkowo, zaplanowane zostaną mniejsze drzwi serwisowe dla personelu technicznego, aby zapewnić łatwy i bezpieczny dostęp do wnętrza podczas codziennej obsługi.

Wnętrze budynku musi zostać zaprojektowane z uwzględnieniem podziału na strefy: strefę techniczną, w której zostaną zamontowane zestawy pompowe wraz ze stacją zmiękczenia oraz kolektory, oraz strefę pomocniczą, przeznaczoną do przechowywania narzędzi, części zamiennych i innych niezbędnych elementów. W pomieszczeniu przewidzieć także miejsce na instalację rozdzielnic elektrycznych oraz automatyki.

Podłoga budynku będzie wykonana z materiałów odpornych na wilgoć oraz chemikalia, aby zapewnić trwałość oraz łatwość w utrzymaniu czystości. Dodatkowo, w podłodze zostanie zainstalowany system odwodnienia, co umożliwi szybkie i skuteczne odprowadzenie wody z ewentualnych wycieków lub awarii. Wentylacja mechaniczna budynku zapewni odpowiednie warunki pracy zarówno dla urządzeń, jak i dla personelu, gwarantując efektywne chłodzenie przestrzeni podczas intensywnej pracy pomp. W budynku zaplanowane zostanie oświetlenie LED o odpowiedniej intensywności, które zapewni komfortowe warunki do pracy, a także światło awaryjne w celu zwiększenia bezpieczeństwa. W budynku zainstalować system CCTV oraz KD.

Przewidziane zostaną odpowiednie przyłącza zasilające dla pomp oraz urządzeń pomocniczych, z uwzględnieniem potencjalnych źródeł zasilania awaryjnego (np. agregatu prądotwórczego mobilnego), co zagwarantuje ciągłość pracy nawet w przypadku przerw w dostawie energii. Cała infrastruktura musi spełniać wysokie wymagania dotyczące bezpieczeństwa i norm środowiskowych. Budynek zostanie również wyposażony w system odgromowy, który zabezpieczy urządzenia przed skutkami wyładowań atmosferycznych.

Całość zostanie zaprojektowana tak, aby budynek mógł być ewentualnie rozbudowywany w przyszłości, co zwiększy jego elastyczność użytkową oraz dostosowanie do potrzeb rozwijającej się infrastruktury.

#### **8.3.4. Wymagania techniczno-budowlane**

Zgodne 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.
3. Obiekt 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.

## 8.4. Armatura, rurociągi i pompy

### 8.4.1. Wymagania ogólne

Cała armatura ma charakteryzować się niskimi oporami przepływu. Wszystkie zawory muszą posiadać taką samą klasę odporności na ciśnienie tj. PN25 (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 lub Zabudowie Kontenerowej.

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

#### 8.4.2. 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 120 °C,
4. Pompa odporna na czynnik grzewczy o parametrach 120°C i dostosowana do nominalnych warunków pracy PN=16bar,
5. Króćce pomp kołnierzowe PN16 wg EN 1091-2,
6. 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,
7. Sprzęgło rozstawcze, konstrukcja typu "back-pull-out" umożliwiającą remont części hydraulicznej pompy bez konieczności demontażu silnika i korpusu pompy, nie dopuszcza się konstrukcji monoblokowych,
8. Sprawność pompy nie mniejsza niż 70%,
9. Temperatura otoczenia -20°C + 40°C jeśli wewnątrz budynku, -29°C + 40°C jeśli na zewnątrz,
10. 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,

11. Autoryzowany serwis producenta na terenie Polski,
12. Przy doborze i zakupie pomp uwzględnić typizację urządzeń występującą u Zamawiającego.

#### 8.4.3. 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.

#### 8.4.4. 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 obsługiowym z napędami elektrycznymi.**

#### 8.4.5. 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.

#### 8.4.6. 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.

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

#### 8.4.7. 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.

#### 8.4.8. 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 odcinającej stosować zawory kulowe.**

#### 8.4.9. Oznakowanie rurociągów

Wykonawca naniesie trwałe oznaczenia identyfikacyjne na wszystkich rurociągach ułożonych w budynkach oraz Zabudowie Kontenerowej, 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.

#### 8.4.10. 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.

#### 8.4.11. 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.

### 8.5. 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 w szczególności prawa budowlanego oraz BHP 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**

### **9. 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.

#### **9.1. 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.

#### **9.2. 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 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 (Zał. 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.

### 9.3. 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 oraz analizą składu spalin.

Rozmieszczenie instalacji i urządzeń technologicznych należy zaprojektować z uwzględnieniem zapewnienia wystarczając 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.

#### 9.4. 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.

### 9.5. 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 przypisania 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 zestawów pompowych, 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 zestawów pompowych (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 sposób ich usunięcia.
  - f. Instrukcja instalacji i rozwiązań AKPiA.
13. Wszelkie dokumenty niezbędne i wymagane w celu uzyskania ostatecznego pozwolenia na użytkowania w rozumieniu kodeksu sieci,
14. Instrukcje stanowiskowe,
15. Wszystkie instrukcje obsługi, eksploatacji, użytkowania itp. urządzeń oraz karty gwarancyjne w języku polskim.
16. Dokumenty wymagane do uzyskania Pozwolenia na użytkowanie Obiektu. Uzyskanie pozwolenia na użytkowanie obiektu jest obowiązkiem Wykonawcy i warunkiem uzyskania odbioru końcowego.
17. Opracowanie i zatwierdzenie instrukcji bezpieczeństwa pożarowego.
18. 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 (tj.. 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.

#### **9.5.1. 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 (tj.. 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 (tj.. Dz. U. z 2024 r. poz. 639),
7. Innych, których zastosowanie jest jednoznaczne ze względu na ostateczny zakres prac projektowych lub budowlanych.

#### 9.5.2. 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,

### 9.5.3. 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.

### 9.5.4. Wymagania w zakresie Projektu Budowlanego

Projekt Budowlany należy wykonać przede wszystkim zgodnie z:

- a) Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tj.. 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.

#### 9.5.5. 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. Opisy techniczne.

#### 9.5.6. 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.

#### 9.5.7. 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 urzędom 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 Tabeli 1 i Tabeli 2.
  - h. Protokoły z wynikami wszystkich wykonanych pomiarów, sprawdzeń i badań (w tym prób szczelności)
2. dokumentacja porozruchowa (**D2**) - przedkładana 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 i Tabeli 2.
  - 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 warunków 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.

#### 9.5.8. 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.

#### 9.5.9. 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 przekaźników 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.

#### 9.5.10. 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 osiąгах 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.

#### 9.5.11. 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 6 egzemplarzach w wersji elektronicznej w formacie umożliwiającym jej eksport do plików w formacie (.doc) (na płycie CD/ DVD – 2 szt. + pendrive 4 szt.), 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.

#### **9.5.12. 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.
1. 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.

2. W przypadku wykonania opracowań zamiennych i uzupełniających spowodowanych koniecznością skorygowania dokumentacji w ramach Przedmiotu Umowy, Wykonawca zobowiązuje się do ich opracowania.
3. Jakakolwiek przerwa w realizacji budowy wynika z braku nadzoru budowy/robót, będzie traktowana jako przerwa wynika z przyczyn zależnych od Wykonawcy.
4. 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.

### 9.6. 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.

### 9.7. 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.

## 9.8. Wymagania w zakresie Terenu Budowy

### 9.8.1. 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 stosowne 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.

### 9.8.2. 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.

### 9.8.3. 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.

### 9.8.4. 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.

#### 9.8.5. 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 relacji 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.

#### 9.8.6. 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.

#### **9.8.7. 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.

## 10. Warunki wykonania i odbioru robót

### 10.1. 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.

### 10.2. 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 (tj.. 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.

### 10.3. 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 tworzeniu 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 niespełniających 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.).

Pracownicy Wykonawcy (także jego podwykonawcy) będą wyposażeni w odzież identyfikującą (np. kamizelki, kaski, czy koszulki z nazwą firmy).

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.

#### 10.4. 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

## 10.5. Materiały instalacyjne

### 10.5.1. 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.

#### 10.5.2. 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.

#### 10.5.3. 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.

#### 10.5.4. 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.

## 10.6. Kontrola Jakości Robót

### 10.6.1. 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.

### 10.6.2. 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 akredytacje.

## 10.7. Rozruch

### 10.7.1. Cel Rozruchu

Celem Rozruchu jest przygotowanie przez Wykonawcę Jednostki Wytwórczej oraz innych instalacji Obiektu do Ruchu Próbnego oraz osiągnięcie przez Jednostkę Wytwórczą oraz i pozostałe instalacje zakładanych parametrów kontrolnych zawartych odpowiednio w Tabeli 1, Tabela 2. 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 i innych urządzeń i instalacji w trybie normalnej pracy i w stanach awaryjnych,
4. Osiągnięcie parametrów kontrolnych Jednostki Wytwórczej i innych instalacji,
5. Ustalenie optymalnych parametrów pracy Jednostki Wytwórczej 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.

### 10.7.2. 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.

### 10.7.3. 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,
- 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,
- 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.

#### 10.7.4. 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 prześle 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 czynnikami w instalacjach,
  - d. cała aparatura i wszystkie elementy sterownicze powinny być wypróbowane w zakresie funkcji kontrolnych i alarmowych w warunkach ruchowych z czynnikami 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, 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.

#### 10.8. Ruch Próbný

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 Próbný 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,
  - 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,
- 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.

6. W przypadku przerwania 72-godzinnego cyklu procedura przeprowadzenia Ruchu Próbnego zaczyna się ponownie od początku.
7. Po pomyślnym zakończenia 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.

### 10.9. Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego

W ramach realizacji Zadania Inwestycyjnego Wykonawca zobowiązuje się przeprowadzić cykl szkoleń z obsługi i eksploatacji Obiektu, w tym szczególnie: agregatu kogeneracyjnego, układów sterowania i automatyki oraz systemu SCADA, 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 oraz sposoby ich usuwania szczegółowo opisane w przygotowanej przez Wykonawcy instrukcji,
  - c. procesy bezpiecznego załączania i wyłączania 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.

## 11. Warunki odbioru robót

### 11.1. 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.

### 11.2. 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.

### 11.3. 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.

#### 11.3.1. 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.

Zamawiający oczekuje udziału w testach w fabryce producenta przynajmniej 6 – 8 osób. Koszt udziału w testach pokryje Wykonawca.

#### 11.3.2. 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.

Zamawiający oczekuje udziału w testach w fabryce producenta przynajmniej 6 – 8 osób. Koszt udziału w testach pokryje Wykonawca.

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,

#### 11.4. zabezpieczeń elektrycznych. Odbiór częściowy stacji TRAFO i rozdzielni SN i nn

Wykonawca powiadomi Zamawiającego z 14 dniowym wyprzedzeniem o terminie przeprowadzenia testów w fabryce producenta/ów stacji TRAFO i rozdzielni SN, nn. Zamawiający zastrzega sobie prawo uczestniczenia w realizacji odbiorów i testów 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 tabliczek znamionowych z otrzymanymi dokumentami.

Po walidacji dokumentacji i tabliczek znamionowych 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.

Zamawiający oczekuje udziału w testach w fabryce producenta przynajmniej 6 – 8 osób. Koszt udziału w testach pokryje Wykonawca. Ilość osób z umowy Wykonawczej

#### 11.5. 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 Próbego 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 Próbne 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.

#### **11.6. 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 Tabela 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.

## 12. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW DO PFU

- Załącznik 1     **Warunki przyłączenia (ciepło)** - Warunki Techniczne Nr 815/KW/2025/TB/AWL podłączenia do sieci ciepłowniczej źródła ciepła położonego w Kościerzynie przy ul. Markubowo 16b z dnia 23 maja 2025 wydane przez Zamawiającego.
- Załącznik 2     **Warunki przyłączenia (gaz)** - Warunki przyłączenia do sieci gazowej nr WG00/0000036228/00001/2021/00002 korekta z dnia 22.09.2022r. wydane przez PSG Sp. z o.o.
- Załącznik 3     **Umowa przyłączenia (ee)** do sieci elektroenergetycznej ENERGA - OPERATOR nr P/21/006845 z dn. 03.08.2021 r., wydaną przez ENERGA-OPERATOR S.A
- Załącznik 4     **Warunki przyłączenia (ee)** do sieci elektroenergetycznej ENERGA - OPERATOR nr P/21/006845 z dnia 02.07.2021 r. oraz aktualizacją I warunków przyłączenia z dnia 06.06.2023 r.
- Załącznik 5     Schematy elektroenergetyczne istniejącego obiektu OŚ
- Załącznik 6     Informacja o miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego
- Załącznik 7     Badania geologiczne terenu OŚ
- Załącznik 8     **Warunki przyłączenia (wod-kan)** – Warunki techniczne Nr 949/KW/2025/TB/AWL podłączenia do sieci wod-kan działki położonej w Kościerzynie przy ul. Markubowo 16b z dnia 23 maja 2025 wydane przez Zamawiającego.
- Załącznik 9     **Powiadomienie o zakończeniu realizacji umowy o przyłączenie do sieci gazowej** nr WG00/36228/2021/1/0/41588/PZI/01 z dnia 27.11.2023 r. r. wydaną przez PSG Sp. z o.o
- Załącznik 10    Postanowienie o odmowie wszczęcia postępowania w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia pn.: "Budowa elektrociepłowni kogeneracyjnej zasilanej gazem ziemnym o mocy elektrycznej do 0,999MWe" - wydana przez Burmistrza Miasta Kościerzyna nr. WIŚ.6220.3.1.2021 z dnia 09.04.2021 r.