

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021



Ciepłownia Miejska Sp. z o.o. w Szydłowcu

z siedzibą w Szydłowcu przy ul. Radomska 48A, 26-500 Szydłowiec

CZĘŚĆ II

PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

PREZES ZARZĄDU

mgr inż. Dariusz Podgórski

ZNAK SPRAWY: 1/1.6.1/2021

NIP 799-18-29-245 REGON 672300836
CIEPŁOWNIA MIEJSKA Sp. z o.o.
ul. Radomska 48 A, 26-500 Szydłowiec
tel. 48 617 08 82, fax 48 617 56 73
KRS 0000090177 / kapitał udziałowy 10760900

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

Lp.	NAZWA	OPIS
1	NAZWA ZAMÓWIENIA:	"Modernizacja systemu ciepłowniczego Ciepłowni Miejskiej w Szydłowcu w celu zwiększenia jego efektywności – budowa instalacji kogeneracyjnej zasilanej gazem"
2	NR EWIDENCJI GEODEZYJNEJ DZIAŁKI:	DZIAŁKA NR: 1381/1 w Szydłowcu
3	ADRES OBIEKTU:	UL. Kolejowa 21, 26-500 Szydłowiec
4	NAZWA ZAMAWIAJĄCEGO	CIEPŁOWNIA MIEJSKA SP. Z O. O. W SZYDŁOWCU UL. Radomska 48A 26-500 SZYDŁOWIEC
5	TRYB UDZIAŁANIA ZAMÓWIENIA:	POSTĘPOWANIE PRZETARGOWE prowadzone na podstawie Regulaminu Udzielania Zamówień Sektorowych Zamawiającego, który znajduje się na stronie internetowej: http://cieplowniaszydlowiec.pl/index.php/category/zamowienia-publiczne/
6	NAZWA I KOD ROBÓT (CPV)	45000000-7 – Roboty Budowlane, w tym: 4511200-0 – Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne 45231000-5 - Roboty Budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych <ul style="list-style-type: none">45231220-3 - Roboty Budowlane w zakresie gazociągów45231221 - Roboty Budowlane w zakresie gazowych sieci zasilających45231300 - Roboty Budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków 45232140 - Roboty Budowlane w zakresie lokalnych sieci grzewczych 45251000-1 - Roboty Budowlane w zakresie budowy elektrowni i elektrociepłowni <ul style="list-style-type: none">45251140 - Roboty Budowlane w zakresie elektrowni ciepłych 45251240 - Roboty Budowlane w zakresie zakładów wytwarzających energię elektryczną na bazie gazu ziemnego



Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

45400000-1 - Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

71300000-1 – Usługi Inżynieryjne, w tym:

71310000-4 - Doradcze usługi inżynieryjne i budowlane

71320000-7 - Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania

- 71323100-9 - Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną

45330000-9 – Roboty instalacyjne wodno – kanalizacyjne i sanitarne

45333000-0 - Roboty instalacyjne gazowe

45331000-6 - Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

48151000-1 - Komputerowy system sterujący

51111000-3 – Usługi instalowania silników elektrycznych, generatorów i transformatorów), w tym:

51111200-5 - Usługi instalowania generatorów

51140000-5 - Usługi instalowania silników elektrycznych

51900000-1 - Usługi instalowania systemów sterowania i kontroli

31000000-6- Maszyny, aparatura, urządzenia i wyroby elektryczne; oświetlenie:

- 31100000-7 – El. silniki, generatory i transformatory

42000000-6 – Maszyny przemysłowe

- 42111000-0 – Silniki
- 44161000-6 – Rurociągi

7 AUTOR OPRACOWANIA

Michał Rynkowski – ENERGO-SKANER

8 ZAWARTOŚĆ

I. CZĘŚĆ OPISOWA

OPRACOWANIA:

II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA



1 Spis treści

I. Część opisowa programu funkcjonalno-użytkowego (PFU)	10
1. Podstawa prawna opracowania.....	10
2. Przedmiot zamówienia	11
2.1. Ogólny opis.....	11
2.2. Podstawowy cel realizacji przedmiotu zamówienia.....	11
2.3. Szczegółowe parametry zamówienia	11
3. Uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	16
3.1. Stan formalny przygotowania inwestycji.....	16
3.2. Uwarunkowania lokalizacyjne.....	16
3.3. Warunki klimatyczne.....	17
3.4. Dostępność mediów	17
3.6. Wyprowadzenie energii elektrycznej oraz pokrycie zapotrzebowania własnego.....	18
3.7. Zaopatrzenie w gaz	18
3.8. Dostępność Terenu Budowy	18
4. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe.....	20
4.1. Koncepcja zabudowy wysokosprawnej kogeneracji.....	20
4.2. Wymagania eksploatacyjne.....	20
5. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe	22
5.1. Zagospodarowanie terenu.....	22
5.1.1. Obiekty budowlane	22
5.1.2. Place, drogi, miejsca parkingowe i mała architektura	24
5.1.3. Ukształtowanie terenu, zieleń i ogrodzeń.....	24
5.2. Uzbrojenie terenu	24
5.2.1. Planowane do realizacji przyłącza.....	24
5.2.2. Wyprowadzenie energii elektrycznej oraz pokrycie zapotrzebowania własnego.....	25
5.2.3. Wyprowadzenie ciepła z Obiektu	25
5.2.4. Przebudowa sieci ciepłowniczej	25
5.2.5. Zaopatrzenie w gaz	25





Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

5.2.6.	Instalacja gazu od stacji gazowej do Jednostki Wytwórczej	25
5.2.7.	Odprowadzenie wód opadowych.....	26
5.2.8.	Odprowadzenie ścieków.....	26
5.3.	Część technologiczna.....	26
5.3.1.	Wspólne wymagania dla zespołu technologicznego	26
5.3.2.	Oczekiwany zakres prac i dostawy dla Jednostki Wytwórczej.....	27
5.3.3.	Szczegółowe wymagania dla zespołów technologicznych	29
5.3.3.1.	Szczegółowe wymagania dla Jednostki Wytwórczej.....	30
5.3.3.2.	Zespół odzysku ciepła	36
5.3.3.3.	Wyprowadzenie mocy cieplnej	36
5.3.3.4.	Zespół przygotowania czynnika grzewczego	36
5.3.3.5.	Zespół uzupełniania i stabilizacji ciśnienia czynnika grzewczego.....	37
5.3.3.6.	Ciepłomierze.....	37
5.4.	Zespół wyprowadzenia mocy el i instalacje elektryczne SN i nN.....	38
5.4.1.	Układ wyprowadzenia mocy	40
5.4.1.1.	Transformatory blokowe	40
5.4.1.2.	Rozwiązania konstrukcyjne transformatorów	42
5.4.1.3.	Próby i badania transformatorów.....	43
5.4.1.3.1.	Wyłącznik SN pole nr 10	44
5.4.1.3.2.	Zabezpieczenia i automatyka pola w rozdzielni SN	45
5.4.1.3.3.	Wyposażenie rozdzielnic nn 0,4kV.....	46
5.4.1.3.4.	Wyłączniki dla toru wyprowadzenia mocy nn	47
5.4.1.3.5.	Rozłączniki bezpiecznikowe	47
5.4.1.3.6.	Wyłącznik i układ synchronizacji generatora	47
5.4.1.3.7.	Szafa telemechaniki.....	48
5.4.2.	Rozdzielnice nn 0,4kV	49
5.4.2.1.	Rozdzielnica kogeneracji RGK.....	49
	Rozdzielnica potrzeb własnych Jednostki Wytwórczej	51
5.4.3.	Ogólne wymagania dla instalacji elektrycznych	51
5.4.3.1.	Układy rozruchu i regulacji prędkości obrotowej napędów	52

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

5.4.3.2.	Układy pomiarowo-rozliczeniowe energii elektrycznej	55
5.4.3.3.	Zasilanie odbiorów napięcia gwarantowanego 230VAC	56
5.4.3.4.	Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa	56
5.5.	Pozostałe instalacje	57
5.5.1.	Przewody i kable elektroenergetyczne	57
5.5.2.	Instalacja gniazd 400 V 50Hz i 230 V 50Hz	58
5.5.3.	Instalacje oświetlenia.....	58
5.5.3.1.	Oświetlenie zewnętrzne.....	58
5.5.3.2.	Oświetlenie wewnętrzne.....	59
5.5.3.3.	Oświetlenie awaryjne.....	60
5.5.4.	Instalacja odgromowa i uziemiająca.....	60
5.5.5.	Obwody bezpieczeństwa — awaryjne wyłączenie	61
5.5.6.	Instalacje teletechniczne	62
5.5.6.1.	Instalacja telekomunikacyjna	62
5.5.6.2.	Instalacja telewizji przemysłowej - CCTV	63
5.5.6.3.	System detekcji i sygnalizacji pożaru SSP	65
5.5.6.4.	Instalacja systemu sygnalizacji włamania i napadu. SSWiN.....	67
5.5.6.5.	Instalacja kontroli dostępu -KD.....	69
5.6.	Instalacja gazowa	69
5.6.1.	Wewnętrzna instalacja gazowa	69
5.6.2.	Urządzenia pomiarowe gazu	70
5.6.3.	Aktywny system bezpieczeństwa.	71
6.	System automatyki i sterowania	74
6.1.	Opis systemu automatyki i systemu sterowania.....	74
6.2.	Wizualizacja i akwizycja danych.....	79
6.3.	Wymagania hardwarowe dla urządzeń IT	84
6.3.1.	Wspólne wymagania:	84
6.3.2.	Stacja dyspozytorska – wymagania dla konfiguracji sprzętowej.....	84
6.3.3.	Stacja bezpośredniego dostępu – laptop	85
6.3.4.	Panel operatorski do wizualizacji procesów	86



Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

6.4. Lokalny system sterowania Jednostką Wytwórczą	87
6.5. Lokalny system sterowania modułami i instalacjami ciepłowniczymi Obiektu	89
6.6. Lokalny system sterowania i monitoringu rozdzielnic SN i nN	90
6.7. Lokalne systemy sterowania Ciepłownią.....	90
6.7.1. System zdalnego monitoringu pracy węzłów ciepłowniczych	90
6.8. Szczegółne wymagania od elementów składowych systemu sterowania.....	92
6.8.1. Sterowniki swobodnie programowalne	92
6.8.2. System zarządzania produkcją i zużyciem energii.....	94
6.8.3. Wytyczne dla pozostałych elementów składowych systemu automatyki	94
6.8.3.1. Standard sygnałów	94
6.8.3.2. Przetworniki ciśnienia	94
6.8.3.3. Czujnik termoelektryczny.....	95
6.8.3.4. Czujniki termorezystancyjne	95
6.8.3.5. Przetworniki sygnałowe rezystancji na prąd i siły termoele. na prąd	96
6.8.3.6. Zasilanie aparatury pomiarowej.....	96
6.8.3.7. Pomiar temperatury zewnętrznej i wewnętrznej	96
6.8.3.8. Pomiar temperatury pomp	96
6.8.3.9. Siłowniki elektryczne do armatury otwórz zamknij.	97
6.8.3.10. Siłowniki do zaworów regulacyjnych	97
6.8.3.11. Wymagania dla osprzętu i okablowania w szafach AKPiA	97
6.9. Potencjał rozbudowy systemu	98
6.10. Licencje oprogramowania i prawa autorskie	98
7. Pozostałe wymagania techniczne	98
7.1. Opinia geotechniczna	98
7.2. Wymagania dla zagospodarowania terenu	98
7.3. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe	100
7.3.1. Fundamenty.....	100
7.3.2. Konstrukcja budynku transformatorowego z rozdzielnią SN.....	100
7.3.3. Wymagania techniczno-budowlane.....	100
7.3.3.1. Bezpieczeństwo konstrukcji i warunki użytkowe	101



Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

7.4. Armatura, rurociągi i pompy	102
7.4.1. Wymagania ogólne	102
7.4.2. Pompy obiegowe, silnik elektryczny pompy obiegowej, pompy uzupełniające.....	103
7.4.3. Pompy inne stosowane w instalacjach ciepłowniczych.....	103
7.4.3.1. Silniki elektryczne innych pomp.....	103
7.4.4. Zawory odcinające.....	103
7.4.5. Zawory zwrotne	104
7.4.6. Izolacje termiczne	104
7.4.7. Rurociągi stalowe i preizolowane	105
7.4.8. Rurociągi ze stali kwasoodpornej.....	105
7.4.9. Miejscowe urządzenia pomiarowe.....	105
7.4.10. Oznakowanie rurociągów	106
7.4.11. Tabliczki identyfikacyjne	106
7.4.12. Oparcia rurociągów i armatury	106
7.5. Typizacja.....	107
II. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	108
8. WYMAGANIA OGÓLNE	108
8.1. Potrzeby ogólne, technologiczne i eksploatacyjne.....	108
8.1.1. Wymagania technologiczne, eksploatacyjne i jakościowe	108
8.1.2. Łatwość utrzymania i konserwacji	109
8.2. Wymagania dotyczące opracowań dokumentacyjnych.....	110
8.2.1. Wymagania podstawowe.....	110
8.2.2. Zakres Opracowań Dokumentacyjnych.....	111
8.2.3. Podstawa prawna Opracowań Dokumentacyjnych	112
8.2.4. Terminy przygotowania dokumentacji	113
8.2.5. Proces przekazywania i Zatwierdzania dokumentów przez Zamawiającego	114
8.2.6. Wymagania w zakresie Projektu Budowlanego	114
8.2.7. Projekty obiektów budowlanych i konstrukcji	115
8.2.8. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR).....	116
8.2.9. Projekt Organizacji Robót i Ruchu.....	116



Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

8.2.10.	Dokumentacja dla Jednostki Wytwórczej	118
8.2.11.	Plan Rozruchu	120
8.2.12.	Instrukcja eksploatacji Jednostki Wytwórczej.....	121
8.2.13.	Instrukcje Eksploatacji Urządzeń.....	122
8.2.14.	Dokumentacja powykonawcza dla Obiektu	123
8.2.15.	Nadzory autorskie.....	124
8.3.	Szczegółowy Harmonogram Rzeczowo Finansowy.....	125
8.4.	Rady Budowy i komunikacja z Zamawiającym.....	126
8.5.	Wymagania w zakresie Terenie Budowy	127
8.5.1.	Organizacja robót	127
8.5.2.	Roboty Budowlane w zakresie przygotowania terenu budowy	129
8.5.3.	Zaplecze dla potrzeb wykonawcy.....	129
8.5.4.	Urządzenie Terenu Budowy	129
8.5.5.	Przekazanie Terenu Budowy.....	131
8.5.6.	Ochrona, zabezpieczenie i utrzymanie Terenu Budowy	132
8.5.7.	Tablice informacyjne.....	133
9.	Warunki wykonania i odbioru robót	134
9.1.	Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	134
9.2.	Ochrona środowiska	134
9.3.	Warunki bezpieczeństwa pracy	137
9.4.	Źródła uzyskania materiałów i urządzeń	138
9.5.	Połączenia spawane.....	139
9.6.	Malowanie i ochrona metali	140
9.7.	Materiały instalacyjne	141
9.7.1.	Wymagania ogólne	141
9.7.2.	Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn	143
9.7.3.	Wymagania dotyczące środków transportu.....	143
9.7.3.1.	Wymagania przeciwpożarowe.....	144
9.7.3.2.	Instalacje wodociągowe.....	144
9.7.3.3.	Instalacje kanalizacyjne.....	144



Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

9.7.3.4.	Instalacja centralnego ogrzewania	145
9.7.3.5.	Wymagania dotyczące oznakowania i wyposażenia operacyjnego.....	145
9.8.	Kontrola Jakości Robót.....	145
9.8.1.	Zasady kontroli jakości robót	145
9.8.2.	Badania i pomiary.....	146
9.9.	Rozruch	146
9.9.1.	Cel Rozruchu	146
9.9.2.	Materiały do przeprowadzenia Rozruchu	146
9.9.3.	Czynności związane z wykonaniem Rozruchu.....	147
9.9.4.	Warunki rozpoczęcia Rozruchu.....	148
9.10.	Ruch Próbnny	148
9.11.	Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego	149
10.	Warunki odbioru robót	151
10.1.	Rodzaje odbiorów	151
10.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	151
10.3.	Odbiór częściowy robót	151
10.3.1.	Odbiór częściowy Agregatu Kogeneracyjnego.....	152
10.3.2.	Odbiór częściowy Jednostki Wytwórczej.....	152
10.4.	Odbiór końcowy	153
10.5.	Przeglądy gwarancyjne	156



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 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (tekst jedn. Dz.U. z 2019 r. poz. 1843 oraz z 2020 r. poz. 1086),
- 2) Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. 2020 poz. 843),
- 3) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2019 r., poz. 1186 z późn. zm.),
- 4) Ustawa z dnia 14 grudnia 2018 r. o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji (Dz.U. 2019 r., poz. 42),
- 5) Ustawa z dnia 14 grudnia 2018 r. o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji (Dz.U. 2019 poz. 42)
- 6) Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny (Dz. U. z 2019 r., poz. 1145 z późn. zm.),
- 7) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru Robót Budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2013 r., poz.1129 z późn. zm.),
- 8) 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),
- 9) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 marca 2018 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz.U. z 2019 r., poz. 1806).



2. Przedmiot zamówienia

2.1. Ogólny opis

Przedmiotem Zamówienia jest:

"Modernizacja systemu ciepłowniczego Ciepłowni Miejskiej w Szydłowcu w celu zwiększenia jego efektywności – budowa instalacji kogeneracyjnej zasilanej gazem"

Realizacja Zadania Inwestycyjnego polega na wykonaniu wszelkich działań mających na celu dostarczenie w pełni sprawnej i działającej elektrociepłowni obejmującej Zabudowę Kontenerową (tj. Obiektu), w którym Wykonawca posadzi jedną jednostkę wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w technologii wysokosprawnej kogeneracji (tj. Jednostka Wytwórcza). Zadanie Inwestycyjne obejmuje w szczególności dokumentację projektową, budowę, uruchomienie i przygotowanie Obiektu i Jednostki Wytwórczej do samodzielnej eksploatacji przez Zamawiającego.

2.2. Podstawowy cel realizacji przedmiotu zamówienia

Podstawowym celem zadania inwestycyjnego jest przygotowanie projektu budowlanego i projektów wykonawczych, budowa i przygotowanie do późniejszej eksploatacji przez Zamawiającego układu wysokosprawnej kogeneracji zasilanej gazem ziemnym (typ E – GZ50, ciśnienie od 100-300kPa) w oparciu o technologię silników tłokowych na działce przy ul. Kolejowej 7 w Szydłowcu (DZ. NR 1381/1 Szydłowiec) należącej do spółki Ciepłownia Miejska w Szydłowcu. Projektowana elektrociepłownia ma za zadanie:

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

Realizacja niniejszej inwestycji 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 2 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 pn. "Modernizacja systemu ciepłowniczego Ciepłowni Miejskiej w Szydłowcu w celu zwiększenia jego efektywności – budowa instalacji kogeneracyjnej zasilanej gazem". W planowanym Obiekcie planuje się zainstalować:

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

1. Jedną Jednostkę Wytwórczą o mocy cieplnej i elektrycznej zgodna z wymaganiami zawartymi w Tabeli 1, produkującą energię elektryczną w generatorze o napięciu 0,4 kV w procesie wysokosprawnej kogeneracji.

Wymaganą sprawność całkowitą agregatu kogeneracyjnego (bez odzysku ciepła z obiegu niskotemperaturowego) zdefiniowano w Tabeli nr 1 w PFU w niniejszym rozdziale).

2. Pozostałe Instalacje Towarzyszące o parametrach technicznych zawartych w PFU.

Obiekt powinien być przystosowany do trybu pracy ciągłej 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 miasta Szydłowiec.

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 (składający się z wymiennika I i II stopnia) wraz z bypassem wymiennika spalin oraz systemu kontrolnego i sterującego instalacjami i urządzeniami wchodzącymi w zakres Zadania Inwestycyjnego.

Jednostka Wytwórcza musi wypełniać warunki i kryteria wysokosprawnej kogeneracji stawiane w przepisach powszechnie obowiązujących. Jednostka kogeneracji musi płynnie pracować w przedziale 50-100% cieplnej mocy nominalnej i musi pozwalać wyłączać się planowo, z uwagi na brak zapotrzebowania na ciepło w systemie ciepłowniczym przynajmniej 3 krotnie w trakcie doby.

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

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

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.

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

Tabela 1 Podstawowe wymagane wielkości gwarantowane dla Jednostki Wytwórczej

Lp.	Nazwa	Jednostka	Wymagane parametry kontrolne	Wymagane parametry gwarantowane	Uwagi
1	Strumień energii chemicznej w paliwie w odniesieniu do wartości opałowej gazu	MW	<2,100	Nie dopuszcza się zmian	
2	Znamionowa moc cieplna (odzysk ciepła do miejskiego systemu ciepłowniczego) dla jednostki wytwórczej przy odbiorze ciepła z I stopnia spalin przy określonej temperaturze wody sieciowej	MWt	<0,950	Nie dopuszcza się zmian	Schłodzenie spalin do 120°C i temperaturze wody sieciowej 90°C /70°C
3	Znamionowa moc cieplna (odzysk ciepła do miejskiego systemu ciepłowniczego) dla jednostki wytwórczej przy odbiorze ciepła z I i II stopnia spalin przy określonej temperaturze wody sieciowej	MWt	Ok. 1,060	Nie dopuszcza się zmian	Schłodzenie spalin ok. 90°C i temperaturze wody sieciowej 90°C /70°C
4	Znamionowa moc elektryczna brutto Agregatu Kogeneracyjnego (licznik energii el. na zaciskach generatora)	MWe	nie mniej niż: 0,799 Ale nie więcej niż 0,860		
5	Sprawność elektryczna brutto dla 100% obciążenia wytwórczego (liczniki energii elektrycznej na zaciskach generatora) do energii chemicznej w paliwie (liczone do wartości opałowej)	%	>42,00	Dopuszcza się spadek sprawności o 0,5p.p./rok	Sprawność elektryczna przy temperaturze spalin w układzie odzysku ciepła w wysokości nie mniej niż 120°C, przy spełnieniu wymagań środowiskowych oraz uwzględnieniem normy ISO3046 - 1
6	Sprawność cieplna brutto dla 100% obciążenia wytwórczego (liczniki ciepła po stronie wtórnej wymienników) do energii chemicznej w paliwie (liczone do wartości opałowej)	%	>45,00	Dopuszcza się spadek sprawności o 1p.p./rok	Sprawność cieplna przy temperaturze spalin w układzie odzysku ciepła w wysokości nie mniej niż 120°C, przy spełnieniu wymagań środowiskowych oraz uwzględnieniem normy ISO3046 - 1
7	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	%	>87%	Dopuszcza się spadek sprawności o 1p.p./rok	Sprawność całkowita przy temperaturze spalin w układzie odzysku ciepła w wysokości nie mniej niż 120°C, przy spełnieniu wymagań środowiskowych oraz uwzględnieniem normy ISO3046 - 1
8	Średnioroczne zapotrzebowanie na moc do pokrycia potrzeb własnych napędów i urządzeń Instalacji Pomocniczych Jednostki Wytwórczej przy 100% obciążeniu	kW	<40 kW	Nie dopuszcza się zmian	Wszystkie urządzenia i odbiory elektryczne zużywające na en-el na potrzeby własne JW. opomiarować.
9	Minimalna roczna dyspozycyjność JW. (minimalna RDysp)	godzin	8200	Nie dopuszcza się zmian	Minimalna roczna dyspozycyjność agregatu kogeneracyjnego

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

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 ³ u, przy zawartości 15% tlenu w gazach odlotowych (zgodnie z danymi w tabeli 10, pkt. 4.1 załącznika 5 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 marca 2018 r. (Dz.U. 2018 poz. 680)	mg/m ³ u	<95	Nie dopuszcza się zmian	
2	jednostkowy wskaźnik emisji dwutlenku węgla na poziomie nie wyższym niż wartość graniczna na 1 MWh wytwarzanej energii	kg/MWh	<450	Nie dopuszcza się zmian	
3	Ochrona akustyczna: oddziaływanie na otoczenie zewnętrzne nowo zabudowanych instalacji i urządzeń w punktach zlokalizowanych na terenach podlegających ochronie akustycznej	dB	zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Środowiska [*]	Nie dopuszcza się zmian	[*] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku
4	Ochrona akustyczna: na stanowisku pracy w odległości 1 metra dla wszystkich nowo zabudowanych źródeł hałasu	dB	≤ 120dB	Nie dopuszcza się zmian	
5	Poziom wibracji nowo zabudowanych urządzeń wg ISO-10816	-	klasa A	Nie dopuszcza się zmian	
7	Czas reakcji serwisu od zgłoszenia awarii do rozpoczęcia działań na instalacji	godzin	24h	Nie dopuszcza się zmian	
8	Gwarancja na Zadanie Inwestycyjne	miesiące	Zgodnie z §17 ust.2 Umowy wykonawczej	Nie dopuszcza się zmian	

NIP 799-18-29-245 REGON 672300836
CIEPŁOWNIA MIEJSKA Sp. z o.o.
 ul. Radomska 48 A, 26-500 Szydłowiec
 tel. 48 617 08 82, fax 48 617 56 73
 KRS 0000090177 / kapitał udziałowy 10760900



Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

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 przyłączenia źródła ciepła do miejskiej sieci ciepłowniczej z dnia 25.01.2021 r., wydanych przez Zamawiającego.
2. **Warunki przyłączenia (ee)** - Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej PGE Dystrybucja Oddział w Skarżysku - Kamiennej nr 21-IO/WP/00021 z dnia 19.03.2021 r. wydane przez PGE Dystrybucja S.A.
3. **Warunki przyłączenia (gaz)** - Warunki przyłączenia do sieci gazowej nr S005/0000033578/00001/2021/00001 korekta z dnia 09.03.2021 r. wydane przez PSG Sp. z o.o.
4. Ocena oddziaływania na środowisko
5. Deklaracja organu odpowiedzialnego za monitorowanie obszarów Natura 2000.

UWAGA:

1. Zamawiający informuje Wykonawców o możliwości wykorzystania ww. dokumentów podczas realizacji zamówienia, w zakresie w jakim Wykonawca uzna to za stosowne oraz w zakresie jakim dokumenty te są niesprzeczne z niniejszym PFU. Wszelkie zmiany dokumentów dokonywane podczas realizacji inwestycji wymagają uzgodnień z Zamawiającym. Wszelkie koszty wykonania ewentualnych zmian oraz dodatkowych uzgodnień dokumentacji ponosi wyłącznie Wykonawca.
2. Od 17.07.2019 r. obowiązuje nowy Plan zagospodarowania przestrzennego - UCHWAŁA NR X/64/19 RADY MIEJSKIEJ W SZYDŁOWCU w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Szydłowiec, obejmujący działkę nr 1381/1.

3.2. Uwarunkowania lokalizacyjne

Działka znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie terenów nie zabudowanych przeznaczonych na zabudowę usługową. Na Działkę prowadzi jedna brama wjazdowa. Do działki prowadzi droga utwardzona - ul. Kolejowa. Na działce znajduje się budynek Ciepłowni należący do Ciepłowni Miejskiej Sp. z o.o. w Szydłowcu. Ciepłownia wytwarza ciepło na potrzeby systemu ciepłowniczego miasta Szydłowiec. Działka posiada ciągi komunikacyjne i jest uzbrojona w infrastrukturę wodno-ściekową, elektroenergetyczną, gazową i ciepłowniczą. Działka jest w całości ogrodzona, a w części utwardzona.

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021



Rysunek 1 Widok działki 1381/1 w Szydłowcu, na której zostanie przeprowadzona inwestycja¹

3.3. Warunki klimatyczne

Szydłowiec położony jest w strefie umiarkowanej, kontynentalnej. Średnia temp. powietrza w styczniu waha się od -4 do -3 °C. natomiast w lipcu średnia temperatura roczna 18 °C, co daje średnią temperaturę roczną ok. 7 °C.

Projektowa temperatura zewnętrzna dla tej strefy klimatycznej (zgodnie z podziałem na pięć stref klimatycznych wg. normy PN-82/B-02403) wynosi:

- o Okres zimowy - -20°C
- o Okres letni – +35°C

3.4. Dostępność mediów

Zamawiający nie gwarantuje i nie zabezpiecza dostępu do żadnych mediów na potrzeby prac budowlanych. Na pisemny wniosek Wykonawcy na potrzeby zaplecza budowy może zostać przyłączona rozdzielnia RB o maksymalnej mocy ok. 40kW. Wpięcia należy dokonać po stronie niskiego napięcia w miejscu wskazanym przez Inwestora i zastosować maksymalne zabezpieczenie 3f-C25. Na potrzeby zaplecza budowy możliwe jest podprowadzenie wody sieciowej wodociągowej na przyłączy G ½ o maksymalnej wydajności 2 m³/h.

¹ Źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

3.5. Odprowadzenie ścieków i wody deszczowej

Na terenie Działki istnieje kanalizacja sanitarna. Wykonawca proponuje rozwiązanie pozwalające na odprowadzenie ścieków do kanalizacji sanitarnej lub do bezodpływowego rzępa o pojemności pozwalającej na racjonalną gospodarkę wodno-ściekową.

Odprowadzenie wód opadowych z powierzchni dachów oraz terenów utwardzonych powinno odbywać się do istniejącej, przebiegającej na terenie działki kanalizacji deszczowej, będącej w dyspozycji Zamawiającego. Przyjęte rozwiązanie nie może mieć negatywnego wpływu na stosunki wodno-prawne oraz nie może spowodować zmiany kierunku odpływu wód opadowych ze szkodą dla sąsiednich nieruchomości. Szczegóły z zakresu gospodarki wodno-ściekowej omówiono w rozdziale 5.2.7 oraz 5.2.8.

3.6. Wyprowadzenie energii elektrycznej oraz pokrycie zapotrzebowania własnego

Zaopatrzenie w energię elektryczną zgodnie z:

- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej nr 21-I0/WP/00021 wydane przez PGE Dystrybucja Oddział w Skarżysku- Kamiennej z dnia 19.03.2021 r.
- IRiESD PGE Dystrybucja S.A.

Nie przewiduje się pracy wyspowej Obiektu.

W stacji transformatorowej Obiektu należy zainstalować zabezpieczenie podstawowe, dodatkowe oraz zabezpieczenie uniemożliwiające pracę wyspową w sieci 15 kV. Szczegółowo proponowane rozwiązania z zakresu wyprowadzenia mocy elektrycznej oraz pokrycia zapotrzebowania potrzeb własnych omówiono w rozdziale 5.4.1. Propozycje rozwiązania zagadnień związanych z wyprowadzeniem mocy z generatorów oraz ich zabezpieczeń.

3.7. 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 S005/0000033578/00001/2021/00001 korekta z dnia 09.03.2021 r.. Do zakresu prac Wykonawcy należy ułożenie wewnętrznej instalacji gazu w części podziemnej i naziemnej wraz z rozdziałem jej na poszczególne odbiorniki, montaż urządzeń technologicznych i pomiarowych niezbędnych do zasilania w paliwo gazowe w/w odbiorników.

3.8. Dostępność Terenu Budowy

Teren budowy stanowi część ogrodzonej Działki. Zamawiający udostępni Wykonawcy Teren Budowy na Działce na potrzeby realizacji budowy na podstawie opracowanego i uzgodnionego z Zamawiającym „Projektu Organizacji Robót i Ruchu” opisanego szczegółowo w rozdziale 8.2.9. 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



Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

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 ze Zlecającym miejscach, nie kolidujących z bieżącym funkcjonowaniem Ciepłowni. Dojazd do terenu inwestycji zapewniony jest przez istniejący zjazd z drogi publicznej tj. ul Kolejowej w Szydłowcu oraz poprzez drogi wewnętrzne istniejącej Ciepłowni. W trakcie uzgadniania planu zaplecza budowy należy mieć na względzie konieczność utrzymania dojazdu do innych obiektów i budynków na terenie Inwestycji.

NIP 799-18-29-245 REGON 672300836
CIEPŁOWNIA MIEJSKA Sp. z o.o.
ul. Radomska 48 A, 26-500 Szydłowiec
tel. 48 617 08 82, fax 48 617 56 73
KRS 0000090177 / kapitał udziałowy 10760900



Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

4. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

4.1. Koncepcja zabudowy wysokosprawnej kogeneracji.

Należy zapewnić współpracę Obiektu z Ciepłownią poprzez połączenia technologiczne oraz techniczne w tym automatykę, sterowanie, system SCADA. Obiekt będzie wyposażony w system automatyki i wizualizacji procesów przemysłowych oparty na czujnikach, koncentratorach sygnałów, sterownikach dedykowanych i sterownikach swobodnie programowalnych, stacji roboczych i dyspozytorskich z niezbędnym oprogramowaniem.

Wyprowadzenie mocy elektrycznej zgodnie z warunkami przełączenia (ee),

Wyprowadzenie mocy cieplnej zgodnie z warunkami przyłączenia (ciepło).

Zasilanie w gaz w postaci budowy sieci gazowej, przyłącza gazowego oraz stacji pomiarowej wykona 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 krajowego oraz unijnego, w tym w zakresie ochrony przeciwpożarowej i przeciwybuchowej, przepisów sanitarno-epidemiologicznych, przepisów BHP i ochrony zdrowia, ochrony środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem poziomu wibracji nowo zabudowanych urządzeń wg ISO-10816/7919 część 1. W szczególności muszą spełniać wymogi wynikające z:

1. Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2019 r., poz. 1396 z późn. zm.),
2. Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2019 r., poz. 755 z późn. zm.);
3. Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2019 r., poz. 1186 z późn. zm.) wraz z aktami wykonawczymi,
4. Ustawy z dnia 14 grudnia 2018 r. o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji (Dz.U. 2019 poz. 42),
5. Ustawy z dnia 21 grudnia 2000 roku o Dozorze technicznym (Dz.U. z 2019 r., poz. 667 z późn. zm.) 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
7. Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/34 UE (ATEX) z dnia 26 lutego 2014 roku w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do urządzeń

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

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, zmieniająca 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. poz. 1830).
10. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku
11. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2019 poz. 1830)

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

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

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

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

5. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe

Niniejszy rozdział ma na celu wyartykułowanie szczególnych potrzeb i właściwości Obiektu.

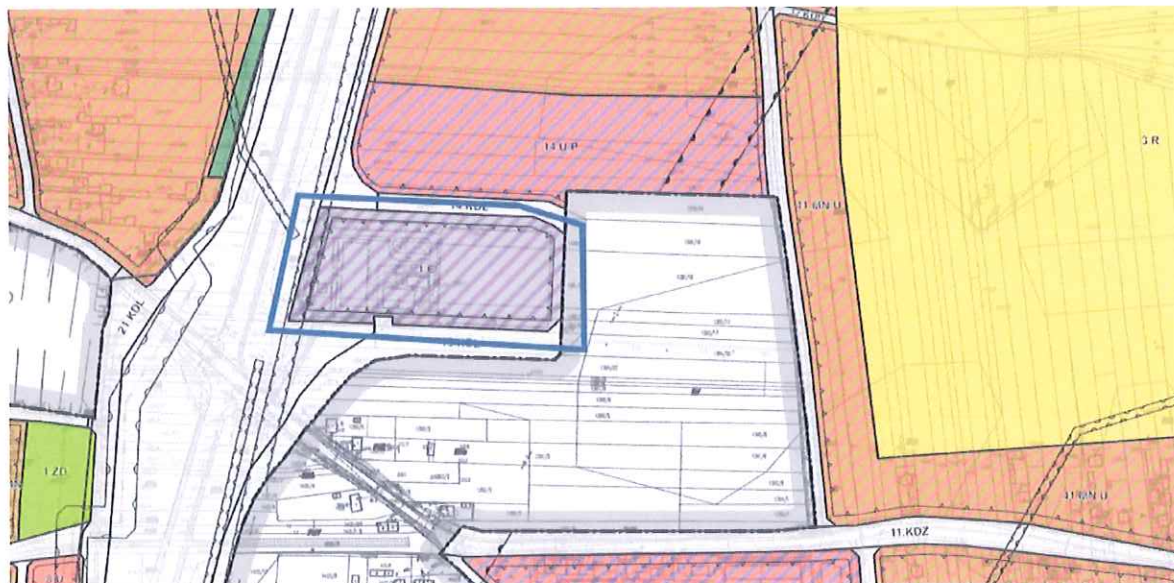
5.1. Zagospodarowanie terenu

Zagospodarowanie terenu należy wykonać zgodnie z przepisami prawa ogólnych oraz miejscowych, a w szczególności:

- a) zgodnie z MPZP - UCHWAŁA NR X/64/19 RADY MIEJSKIEJ W SZYDŁOWCU z dnia 17.07.2019 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Szydłowiec obejmującego działkę 1381/1
- b) Innymi dokumentami i przepisami dotyczącymi Zadania Inwestycyjnego.

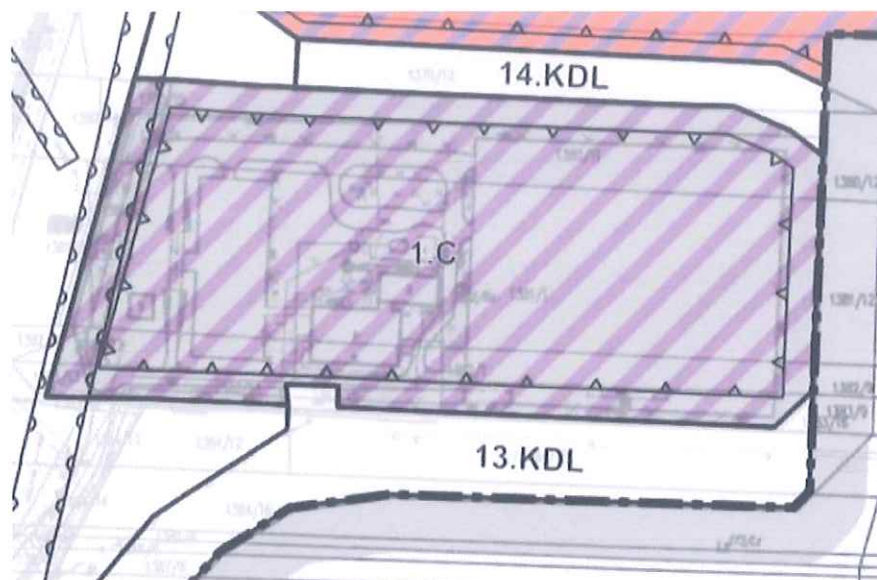
5.1.1. Obiekty budowlane

Teren Działki zabudowany jest budynkiem Ciepłowni wraz z niezbędną do funkcjonowania infrastrukturą. Teren Działki ma bezpośredni dostęp do drogi publicznej – ul. Kolejowej w Szydłowcu. Teren Zadania Inwestycyjnego to obszar wewnątrz niebieskiego wieloboku:



Rysunek 2 Obszar objęty Zadaniem Inwestycyjnym

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021



Rysunek 3 Obszar objęty obszarem inwestycyjnym

Zakres niniejszego Zadania Inwestycyjnego obejmuje w szczególności:

- o Projekt budowlany,
- o Projekty wykonawcze wszystkich branż,
- o budowa Obiektu wraz z Jednostką Wytwórczą oraz ze wszystkimi niezbędnymi do ciągłej i bezawaryjnej pracy Obiektu urządzeniami i instalacjami,
- o budowa budynku stacji transformatorowej wraz z dostawą rozdzielni nn/SN oraz transformatorów,
- o zabudowa chłodni wentylatorowych dla obiegu LT oraz chłodnice awaryjne ciepła HT,
- o instalacje technologiczne związane z zabudową Jednostki Wytwórczej,
- o instalacja odprowadzenia spalin z kominem,
- o instalacje wentylacji w Zabudowie Kontenerowej,
- o instalacja gazową doprowadzenia gazu ze stacji pomiarowej do Jednostki Wytwórczej z realizacją redukcji ciśnienia,
- o budowa linii kablowej od budynku stacji transformatorowej do miejsca rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja zgodnie z Warunkami przyłączenia (ee) celem wyprowadzenia mocy do systemu elektroenergetycznego,
- o przebudowa odcinka sieci ciepłowniczej wraz z włączeniem Obiektu do sieci ciepłowniczej zgodnie z Warunkami przyłączenia (ciepło),
- o budowa infrastruktury drogowej oraz małej architektury,
- o opracowanie algorytmów programu współpracy Obiektu z Ciepłownią

Wszystkie budynki, urządzenia, instalacje należy zbudować zgodnie z obowiązującymi przepisami, dobrą praktyką inżynierską oraz zapisami 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.

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

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

Dojazd do terenu inwestycji z istniejącej drogi gminnej ulicy Kolejowej. Oczekiwany przez Zamawiającego zakres modernizacji układu drogowego wymagany do dostawy, obsługi i serwisu Obiektu zawiera się w załączniku nr 9 do niniejszego PFU. Na terenie działki projektuje się nawierzchnie utwardzone wykonane z kostki betonowej (w załączniku nr 9 przedstawiono projektowaną modernizację układu drogowego) stanowiące dojeżdżanie i dojazd do projektowanego Obiektu. W związku z planowanymi pracami ziemnymi związanymi z budową wewnętrznej instalacji gazu, przebudową sieci ciepłowniczej, przebudową instalacji elektrycznych, wodociągowych, kanalizacyjnych i innych nawierzchnia powinna umożliwić transport najcięższych elementów składowych Obiektu oraz urządzeń nie przenosząc na wymienione uzbrojenie terenu ponadnormatywnych obciążeń.

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. Drogi dla celów ochrony p. poż. powiązać z istniejącym układem komunikacji wewnętrznej na Działce wokół Ciepłowni zgodnie z planem bezpieczeństwa pożarowego oraz zabezpieczeniem przed wybuchem, który wykona Wykonawca.

5.1.3. Ukształtowanie terenu, zieleni i ogrodzeń

Ukształtowanie terenu, ilość miejsc parkingowych, ilość terenu czynnie biologicznego itp., narzuca **Miejscowy plan zagospodarowania terenu**. Rozmieszczenie i jakość poszczególnych elementów powinny umożliwiać prawidłową, prace Obiektu, jego eksploatację i serwisowanie. Ze względu na położenie Działki, należy zadbać o estetykę i funkcjonalność zastosowanych rozwiązań. Wykonawca powinien przewidzieć wymianę części ogrodzenia. Ukształtowanie terenu bez zmian – teren płaski. Zakłada się niewielkie spadki umożliwiające spływ wód opadowych z terenów utwardzonych do kanalizacji deszczowej. Prace związane z wykonaniem wykopów i przemieszczaniem mas ziemnych, ograniczą się do terenu Działki. Nie przewiduje się wycinki drzew i krzewów.

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)
- Ciepłownicze – zgodnie z warunkami przyłączenia (ciepło)
- Kanalizacyjne
- Deszczowe

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

5.2.2. Wyprowadzenie energii elektrycznej oraz pokrycie zapotrzebowania własnego

Zaopatrzenie w energię elektryczną zgodnie z:

- Warunki przyłączenia (ee)
- Umową o przyłączenie (ee)
- IRiESD PGE Dystrybucja.

Nie przewiduje się pracy wyspowej Obiektu. W stacji transformatorowej Obiektu należy zainstalować zabezpieczenie podstawowe, dodatkowe oraz zabezpieczenie uniemożliwiające pracę wyspową w sieci 15 kV.

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

5.2.3. Wyprowadzenie ciepła z Obiektu

Ciepło wytworzone w projektowanym Obiekcie należy wprowadzić do sieci ciepłowniczej zgodnie z Warunkami przyłączenia (ciepło). Ostateczne rozwiązanie dotyczące przyłączenia Obiektu do sieci należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie przygotowania Projektu Wykonawczego. Praca Obiektu nie powinna zakłócać pracy sieci ciepłowniczej jak i pozostałych źródeł ciepła pracujących na wspólną sieć. Rozwiązanie powinno umożliwić płynną regulację temperatury i ciśnienia czynnika grzewczego. Przewiduje się współpracę Obiektu z Ciepłownią na poziomie technologicznym, automatyki oraz systemu SCADA. W celu elastycznego rozplywu mocy pomiędzy poszczególnymi odcinkami sieci ciepłowniczej należy przewidzieć połączenia technologiczne poprzez sieć ciepłowniczą Obiektu z Ciepłownią.

5.2.4. Przebudowa sieci ciepłowniczej

Przewiduje się połączenie części cieplnej zespołu kogeneracyjnego z układem technologicznym istniejącej kotłowni węglowej, będącej źródłem ciepła dla miejskiego systemu ciepłowniczego. W praktyce Agregat Kogeneracyjny powinien pracować przez cały rok, a kotły węglowe powinny przejmować rolę źródeł pokrywających zwiększone zapotrzebowanie na ciepło. Szczegóły zawarte są w załączniku nr 1 do PFU pn. „Warunki techniczne przyłączenia źródła ciepła do miejskiej sieci ciepłowniczej” z dnia 25.01.2021 r.

5.2.5. Zaopatrzenie w gaz

Przyłączy gazu oraz stację pomiarową wykona Polska Spółka Gazownictwa.

5.2.6. Instalacja gazu od stacji gazowej do Jednostki Wytwórczej

Przewiduje się wykonanie przez Wykonawcę instalacji gazu od wylotowego zespołu zaworowo upustowego (ZZU) stacji gazowej wykonanej przez PSG (szczegółowo opisanej w rozdziale 5.2.5) do Jednostki Wytwórczej. Instalacja powinna być wyposażona w niezbędną armaturę odcinającą, redukcyjną, filtr oraz element wykonawczy aktywnego systemu bezpieczeństwa w postaci szybkozamykającego zaworu odcinającego. Do Jednostki Wytwórczej powinna być prowadzona niezależna ścieżka gazowa. Wykonawca musi zaprojektować i wykonać na odcinku instalacji gazowej



Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

na odcinku od ZZU wylotowego do Jednostki Wytwórczej trójnik pozwalający na podłączenie do instalacji gazu drugiej instalacji gazu w ETAPIE II. Trójnik zaprojektować i wykonać w sposób umożliwiający przeprowadzenie próby szczelności całego odcinka od ZZU wylotowego za stacją gazową do każdej z Jednostek Wytwórczych osobno. Na ścieżce gazowej oprócz niezbędnej armatury odcinającej i redukcyjnej powinien być zainstalowany gazomierz spełniający wymagania zawarte w niniejszym PFU w klasie przewidzianym Rozporządzeniu Pomiarowym.

5.2.7. Odprowadzenie wód opadowych

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

5.2.8. Odprowadzenie ścieków

Ścieki powinny być odprowadzane do istniejącej kanalizacji sanitarnej. W przypadku braku możliwości spełnienia warunków jakim powinny odpowiadać ścieki odprowadzane ze wszystkich instalacji lub ich części, w przypadku normalnej pracy Obiektu jak i również w sytuacji awaryjnych, określone przez lokalne przedsiębiorstwo wod - kan.

W przypadku kolizji wynikającej z potrzeby zrealizowania przedmiotu zamówienia, należy przebudować istniejące uzbrojenie w ramach realizacji kontraktu. Organizacja przebudowy uzbrojenia powinna zapewniać ciągłość dostaw wody, energii elektrycznej, odprowadzenia wód deszczowych oraz wyprowadzenia ciepła z Ciepłowni.

5.3. Część technologiczna

5.3.1. Wspólne wymagania dla zespołu technologicznego

Zespół technologiczny realizowany w ramach Zadania Inwestycyjnego, którym 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 jej 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.

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

4. Należy uwzględnić pobieranie próbek tylko z króćców probierczych.
5. Zawory operacyjne montowane powyżej poziomu obsługi 1,80 m wyposażyć w napędy do zdalnego sterowania.
6. Emitowany hałas powinien umożliwić spełnienie obowiązujących przepisów z wymogiem stosowania środków ochrony indywidualnej pracowników i przy czasie ekspozycji odpowiadającym czasowi trwania codziennych czynności eksploatacyjnych i serwisowych. Ochrona przed hałasem zostanie zapewniona przez zastosowanie urządzeń o niskim poziomie emisji hałasu, a w koniecznych przypadkach poprzez zastosowanie izolacji, tłumików i osłon (ekranów) dźwiękochłonnych, Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie spełnienia wymagań związanych z dopuszczalnym poziomem hałasu i musi wykorzystać takie środki i rozwiązania techniczne, które będą skutkować odbiorem i pozwoleniem na eksploatację Obiektu.
7. Umieszczenie poszczególnych urządzeń, elementów wymagających obsługi, zastosowane łączenie poszczególnych elementów powinny umożliwiać łatwe wykonywanie czynności obsługi i serwisowych.
8. Bieg przewodów 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 tabliczkę znamionową z uwidocznionym 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 powinien 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 punktu powinny być Uzgodnione 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 w terminie określonym w Umowie wykonawczej.

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

2. Przygotowanie oraz zatwierdzenie Projektu Wykonawczego w terminie określonym w Umowie Wykonawczej.
3. Realizacja dostawy na teren budowy Agregatu Kogeneracyjnego i wraz z niezbędnym wyposażeniem wynikającym z Projektów Wykonawczych.
4. Posadowienie i montaż na wcześniej przygotowanym miejscu instalacji (fundamencie betonowym) Agregatu Kogeneracyjnego w Zabudowie Kontenerowej zgodnie z wytycznymi producenta urządzenia.
5. Prace montażowe dla instalacji gazowej, technologicznej i elektrycznej w zakresie niezbędnym do budowy, uruchomienia i ciągłej pracy Jednostki Wytwórczej.
6. 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, a ich umiejscowienie zgodne z wymaganiami dla tego typu instalacji.
7. Wykonanie układu wentylacji nawiewnej i wywiewnej z modulowaną prędkością wentylatorów zapewniająca wymagane nad i podciśnienie w odpowiednich pomieszczeniach i strefach sterowanej wg odpowiednich czujek i czujników wg Projektu Wykonawczego.
8. Dostawa kompletnego Lokalnego systemu sterowania Jednostką Wytwórczą, z zainstalowanym 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.
9. 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.
10. Jednostka Wytwórcza musi być wyposażona w niezależny system powiadamiania GSM o zaistniałych awariach i nieprawidłowych stanach pracy.
11. Przeprowadzenie wymaganych przepisami prawa badań i pomiarów potwierdzonych stosownymi protokołami (szczególności w zakresie instalacji elektrycznych, odgromowych, instalacji p. poż) pozwalających na przystąpienie do czynności rozruchowych (Rozruch, Ruch Próbnym) i odbiorowych.

NIP 799-18-29-245 REGON 672300836
CIEPŁOWNIA MIEJSKA Sp. z o.o.
ul. Radomska 48 A, 26-500 Szydłowiec
tel. 48 617 08 82, fax 48 617 56 73
KRS 0000090177 / kapitał udziałowy 10760900



Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

12. Rozruch Jednostki Wytwórczej i wraz z urządzeniami i instalacjami pomocniczymi zgodnie z uzgodnionym z Zamawiającym Planem Rozruchu.
13. Przeprowadzenie prób, pomiarów oraz testów w obecności przedstawicieli Zamawiającego podczas Rozruchu oraz Ruchu Próbnego
14. Regulacja Jednostki Wytwórczej aż do osiągnięcia parametrów kontrolnych wyspecyfikowanych w Tabeli nr 1 i ,2 z PFU oraz w innych normach potwierdzona stosownymi protokołami.
15. Przeprowadzenie Ruchu Próbnego trwającego min. 72 h przy obciążeniu znamionowym.
16. Dostarczenie niezbędnych aprobat technicznych, deklaracji zgodności, atestów materiałowych, certyfikatów wymaganych w stosownych przepisach. Wszystkie dokumenty muszą być w języku polskim.
17. Opracowanie dokumentu pn. „Ocena zagrożenia wybuchem” oraz dokumentu „Zabezpieczenie przed wybuchem”.
18. Opracowanie i zatwierdzenie ze Zlecającym dokumentów „Instrukcja eksploatacji Jednostki Wytwórczej” oraz „Instrukcja współpracy Obiektu i Ciepłowni”
19. Dostarczenie deklaracji zgodności na wyrób końcowy oraz instrukcji eksploatacji i konserwacji w języku polskim,
20. Przeprowadzenie szkoleń personelu technicznego Zlecającego w zakresie obsługi i eksploatacji Jednostki Wytwórczej wg ustalonego zakresu i harmonogramu uzgodnionego ze Zlecającym.

5.3.3. Szczegółowe wymagania dla zespołów technologicznych

Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe w zakresie projektowanej Jednostki Wytwórczej, urządzeń i instalacji technologicznych, z podziałem na zespoły technologiczne:

- Jednostka Wytwórcza
- moduł odzysku i wyprowadzenia ciepła
- zespół przygotowania czynnika grzewczego
- zespół uzupełniania i stabilizacji ciśnienia czynnika grzewczego
- zespół zasilania i wyprowadzenia mocy elektrycznej
- zespół uzupełniania i stabilizacji ciśnienia czynnika grzewczego
- układ odgazowania próżniowego (jeśli konieczność stosowania będzie wynikała z projektu wykonawczego)
- ciepłomierze.

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

5.3.3.1. Szczegółowe wymagania dla Jednostki Wytwórczej

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

1. Jednostka Wytwórcza musi spełniać wszystkie parametry określone w Tabeli 1 oraz Tabeli 2 z rozdziału 2.3 PFU.
2. Silnik tłokowy, w układzie widlastym, turbodoładowany, z dwustopniową chłodnicą mieszanki doładowanej, fabrycznie przystosowany do pracy przy zasilaniu gazem ziemnym pobieranym z gazowej sieci dystrybucyjnej, silniki powinny zapewnić, co najmniej taką moc mechaniczną na kole zamachowym, aby wytwarzać ciągłą moc elektryczną mierzoną na zaciskach prądnicy zgodnie z podanymi wartościami w wierszu 3 w Tabeli 1.
3. Zamawiający oczekuje przynajmniej 15-letniej przydatności Agregatu Kogeneracyjnego do eksploatacji (z uwzględnieniem remontów pośrednich i remontu generalnego),
4. Sprężyny zaworów powinny być wykonane w sposób i z takiego materiału, aby uzyskać efekt długiej żywotności tych elementów.
5. Zamawiający oczekuje wykonania panewek jako aluminiowego odlewu ze stalowej formy, odpornych na korozję, o dużej odporności na ścieranie. Powierzchnia robocza winna być pokryta warstwą brązu i niskim współczynnikiem tarcia.
6. Pierścienie powinny być wykonane z takich materiałów, które zapewnią oczekiwaną kompresję oraz zużycie oleju nie większe niż 0,45 dm³/mth,
7. Gniazda zaworowe winny być elementem wymiennym, o budowie gwarantującej co najmniej 10 000 godzin prac agregatu kogeneracyjnego.
8. Agregat Kogeneracyjny należy wyposażyć w instalację umożliwiającą uzupełnianie i wymianę cieczy chłodzącej w obwodach chłodzenia silnika z wykorzystaniem pompy elektrycznej i zbiornika pomocniczego. Układ winien być układem otwartymi z zamkniętymi zbiornikami wyrównawczymi w najwyższym punkcie instalacji. Układ chłodzenia winien mieć zdolność utrzymania równej temperatury w całym silniku (tuleje, głowice, wymiennik oleju) w celu poprawnej pracy całego silnika.
9. Należy przewidzieć odpowiednią liczbę turbokompresorów w układzie równoległym wykorzystujące energię kinetyczną niesioną w spalinach do sprężenia powietrza ssanego w celu zwiększenia ilości włączanego powietrza. Powietrze powinno być schładzane w wymienniku.
10. Filtry powietrza dostarczone razem z Jednostką Wytwórczą powinny posiadać wskaźnik stanu ich zanieczyszczenia.
11. Układ smarowania dla Jednostki Wytwórczej winien być wyposażony przynajmniej w:
 - a. pompę smarowania wstępnego,
 - b. układ olejowy z filtrami oleju, chłodnicą oleju, układem nadzoru ciśnienia, olejowskazem i prętowym miernikiem poziomu oleju,

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

- c. system uzupełniania oleju z dodatkowymi zbiornikami na olej świeży i olej przepracowany,
 - d. zbiorniki oleju świeżego w konstrukcji dwupłaszczowej wyposażone w pompę elektryczną i układ zaworów umożliwiających bieżące (dobowe) uzupełnianie ubytków oleju w instalacji w sposób zautomatyzowany,
 - e. układ umożliwiający odbiór przepracowanego oleju przez autopompę zainstalowaną na pojeździe przystosowanym do odbioru oleju,
 - f. system uzupełniania oleju powinien w czasie pracy agregatu kontrolować poziom oleju i gdy osiągnie on poziom minimalny automatycznie uzupełnić olej do wymaganego poziomu, bez konieczności zatrzymywania pracy Jednostki Kogeneracji.
12. Zapłon iskrowy z elektronicznym sterowaniem, sterowany i regulowany przez dedykowany układ.
13. Układ rozruchowy Jednostki Wytwórczej winien 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 przewidzieć wykonanie osłony chroniącej przewody i klemy przed uszkodzeniami mechanicznymi (szczególnie pochodzącymi od stawania na nich przez personel obsługujący) oraz przed uszkodzeniami z powodu zalania cieczą,
14. 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 protokół SNMP w celu monitorowania poprawności działania urządzenia podłączonego do sieci LAN, jeżeli niezbędne do działania zainstalowanie dodatkowych modułów np. Ethernet – dostarcza i instaluje Wykonawca.

Układ sterowania musi być wyposażony w jeden z poniższych protokołów:

- a. MODBUS TCP/IP lub
- b. Ethernet IP

pozwalający na kontrolę i nadzór realizowany przez nadrzędny system SCADA. Układ sterowania pracą Jednostki Wytwórczej musi posiadać także rejestry pamięci, w których zapisywana jest historia pracy maszyny (historia zadanych i osiągniętych parametrów z okresu min. 5 lat), alarmów, awarii i ostrzeżeń. Przy wykorzystaniu dedykowanego oprogramowania powinna być możliwa także diagnostyka Jednostki Wytwórczej.

15. Projektowana Jednostka Wytwórcza ma być bezobsługowa, w rozumieniu takim, że okres przebywania obsługi i serwisu jest ograniczony tylko do sytuacji awaryjnych lub planowych działań serwisowych i eksploatacyjnych.

NIP 799-18-29-245 REGON 672300836
CIEPŁOWNIA MIEJSKA Sp. z o.o.
ul. Radomska 48 A, 26-500 Szydłowiec
tel. 48 617 08 82, fax 48 617 56 73
KRS 000090177 / kapitał udziałowy 10760900





Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

16. 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.
17. Jednostka Wytwórcza musi być wyposażona w dopasowany do jej osiągnięć 3-fazowy generator synchroniczny samowzbudny o parametrach:
 - a. Napięcie: 0,4 kV
 - 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: > 97,1%
 - h. Stopień ochrony: IP 23 lub lepszy
18. Generator dodatkowo wyposażony w:
 - a. prądnicę pomocniczą układu wzbudzenia,
 - b. grzałkę antykondensacyjną,
 - c. czujniki temperatury uzwojeń,
 - d. czujnik temperatury łożysk,
 - e. czujnik umożliwiający kontrolę drgań łożysk
 - f. uzwojenie wirnika i stojana zabezpieczone impregnatem epoksydowym z powłoką asfaltową przeciw pleśnion i grzybom.
19. Regulacja wzbudzenia generatora na podstawie pomiaru napięcia wzbudzenia w 3 fazach.
20. Regulator napięcia musi realizować przynajmniej następującej funkcjonalności zabezpieczenia:
 - a. regulacja cos fi 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
21. Układ sterowania musi umożliwiać automatyczną synchronizację Jednostki Wytwórczej z systemem elektroenergetycznym zgodnie z wymaganiami opisanymi w **Warunkach przyłączenia (ee), Umowie o przyłączeniowej (ee)** oraz instrukcjach PGE Dystrybucja,

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

22. Generator musi być wyposażony w zabezpieczenia, spełniające wymagania opisane w IRiESD PGE Dystrybucja oraz inne określone w Warunkach przyłączenia (ee) i Umowie o przyłączeniowe (ee),
23. Jednostka Wytwórcza musi być zabezpieczona także na wypadek:
- spadku lub wzrostu ciśnienia oraz temperatury oleju,
 - zbyt wysokiej temperatury płynu chłodzącego, na spadek lub wzrost ponadnormatywny ciśnienia w obiegu chłodzenia,
 - pracy z ponadnormatywną temperaturą spalin,
 - pracy ze zwiększoną emisją niedozwolonych substancji do atmosfery,
 - utrąty zasilania lub przeciążenia termicznego pomp obiegowych,
 - wzrostu ponad wartość normatywną ciśnienia wody w obiegu,
 - braku lub obniżonego przepływu w obiegu wodnym wymiennika spalin,
 - pracą stukową
24. Interfejs użytkownika powinien składać się przynajmniej z:
- Ekranu logowania umożliwiającego wykonywanie odpowiednich czynności w zależności od posiadanych przez użytkowników uprawnień,
 - Wyświetlacza LCD o min przekątnej 12" do prezentacji kluczowych danych pomiarowych i sterujących,
 - lampki sygnalizujące w wykonaniu LED, informujące o stanach alarmowych i ostrzeżeniach wybranych krytycznych parametrów procesowych m.in. niskie ciśnienie lub poziom oleju, niska temp. cieczy chłodzącej, niski poziom cieczy chłodzącej, rozbieganie lub zbyt długi rozruch, awaryjne zatrzymanie,
 - przełączników, przycisków, nastawników i wskaźników najważniejszych parametrów uzgodnionych z Zamawiającym na etapie przygotowania Projektu Wykonawczego
 - Sygnalizacji akustycznej niewłaściwego działania Jednostki Wytwórczej działającej w uzgodnionych lokalizacjach i wg uzgodnionego z Zamawiającym algorytmu,
25. Ścieżka gazowa wraz z wyposażeniem odpowiadająca normom oraz przystosowana do współpracy z Agregatem Kogeneracyjnym.
26. 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.
27. Jednostka Wytwórcza musi być wyposażona w co najmniej:
- 2 progowe czujniki ciśnienia oleju,
 - 2 progowe czujniki temperatury wody HT,
 - 2 progowe czujniki temperatury wody LT,
 - czujnik stanowiący zabezpieczenie w przypadku wahań lub zbyt wysokiej temperatury w silniku (np. pirometr),

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

- e. czujnik spalania detonacyjnego (zmniejszanie wyprzedzenia zapłonu a następnie zatrzymanie silnika),
 - f. czujniki spalania stukowego,
 - g. 2 czujniki ciśnienia gazu,
 - h. czujnik temperatury spalin i położenia diwertera,
 - i. czujnik niskiego poziomu cieczy chłodzącej w obiegach HT i LT,
 - j. czujnik przepływu cieczy chłodzącej w obiegach HT i LT,
 - k. 2 czujniki temperatury w kontenerze, w którym zainstalowano Jednostki Wytwórczej rozmieszczone możliwie symetrycznie w pomieszczeniu,
 - l. Pomiar mocy chwilowej produkowanej z generatora,
 - m. Licznik energii elektrycznej produkowanej z generatora,
 - n. Licznik czasu pracy Jednostki Wytwórczej,
 - o. Czujniki temperatury wody sieciowej na każdym etapie podgrzania (pomiędzy wymiennikami)
 - p. Czujnik ciśnienia na każdym etapie zmiany ciśnienia wody sieciowej oraz wszelkie inne parametry niezbędne do właściwego funkcjonowania procesu technologicznego
28. Należy zainstalować chłodnicę układu niskotemperaturowego (LT oraz chłodnice awaryjne dla ciepła wysokotemperaturowego (HT). Wszystkie chłodnice powinny zostać zaprojektowane na temperaturę obliczeniową otoczenia +35C.
29. Chłodnica LT powinna być wyposażona w wentylatory elektryczne – energooszczędne, pracujące ze zmienną prędkością obrotową. Kiedy temperatura zewnętrzna oraz bieżące obciążenie agregatu na to pozwala, poszczególne wentylatory chłodnicy powinny automatycznie zmniejszać prędkość obrotową – aby oszczędzać energię. Ponowne zwiększenie prędkości obrotowej – automatyczne. Należy zastosować chłodnice z wentylatorami posiadającymi zintegrowane przetworniki umożliwiające regulację obrotów.
30. 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, szczelinowe tłumiki wentylacyjne oraz wstępne filtry przeciwpylowe o konstrukcji modułowej w celu łatwego usuwania pyłu oraz wymiany samych filtrów. Filtry muszą posiadać czujnik zabrudzenia. Dostawa powinna przewidywać 2 komplety filtrów wstępnych. 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 co najmniej wynosić +35'C. Instalacja powinna być projektowana pod kątem likwidacji stref zagrożenia wybuchem, w sytuacji rozszczelnienia instalacji gazowej. Podczas przygotowania Projektu Wykonawczego należy zwrócić szczególną uwagę na miejsce

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

- usytuowania czerpni świeżego powietrza względem stref zagrożenia wybuchem oraz miejsc wyrzutu gazów.
31. 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 szczelinowe tłumiki wentylacyjne. Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego (powietrze wywiewane z pomieszczenia agregatu) powinna wynosić co najmniej +40°C. Nie dopuszcza się do wyrzutu gorącego powietrza na czerpnię powietrza świeżego.
 32. Projektowana Jednostka Wytwórcza winna być wyposażona w instalację odprowadzenia spalin do atmosfery, przewody spalinowe muszą być uszczelnione z wykorzystaniem uszczelek dedykowanych do pracy w temperaturach z zakresu 100-450st C i warunkach środowiskowych wynikających ze spalania gazu ziemnego w Agregacie Kogeneracyjnym. Spaliny z kolektorów wydechowych przepływać winny do izolowanego kanału odprowadzenia spalin dobrane indywidualnie do instalowanej Jednostki Wytwórczej. Przewidzieć należy wyposażenie Jednostki Wytwórczej w tłumiki spalin w ilości przynajmniej 1 tłumika na 1 każdą jednostkę wytwórczą. Tłumik kombinowany, absorpcyjno- rezonansowy o szerokopasmowej redukcji dźwięków. Na każdym kanale spalinowym należy zamontować wymiennik ciepła I oraz II stopnia, gdzie spaliny zostaną wychłodzone do temperatury ok. 100 °C, a odzyskane ciepło będzie dostarczone do miejskiego systemu ciepłowniczego. Instalacja spalinowa winna spełniać w całości klasę ciśnieniową wymaganą dla tego typu instalacji. Instalację spalinową (ścieżkę wydechową za Agregatem Kogeneracyjnym oraz komin) wykonać ze stali kwasoodpornej. Emitor musi mieć indywidualne króćce do okresowej analizy spalin. Komin wyposażony w króćce pomiarowe zgodnie z normą PN-Z-04030-7. Króćce dostępne w sposób łatwy i bezpieczny z poziomu dachu 2,5 m nad kolanem i 3 m od wylotu. Odprowadzenie skroplin z komina (kondensatu) powinno odbywać się poprzez neutralizator wykonany ze stali kwasoodpornej H18N9 i wypełnionego granulatem neutralizacyjnym do kanalizacji sanitarnej lub bezodpływowego zbiornika.
 33. Instalacja odprowadzenia spalin powinna być dwupłaszczowa, izolowana termicznie wełną mineralną i blachą nierdzewną (w tym kanały spalin, wymienniki, tłumiki), izolacja cieplna przewodów spalinowych powinna być odporna na temperatury do 600°C oraz powinna zapewnić temperaturę na powierzchni poniżej 50°C. Instalacja przewidziana do pracy z urządzeniami o podwyższonym nadciśnieniu spalin.
 34. Zamawiający nie przewiduje odzysku ciepła z układu chłodzenia mieszanki paliwowej Jednostki Wytwórczej z intercoolera II stopnia. 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:

NIP 799-18-29-245 REGON 672300836
CIEPŁOWNIA MIEJSKA Sp. z o.o.
ul. Radomska 48 A, 26-500 Szydłowiec
tel. 48 617 08 82, fax 48 617 56 73
KRS 0000090177 / kapitał udziałowy 10760900



Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

- a. USTAWA z dnia 10 kwietnia 1997 Prawo energetyczne (tekst jedn. Dz.U. 2020 poz. 833 z późn. zm.),
- b. USTAWA z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (tekst jedn. Dz.U. 2020 poz. 1219 z późn. zm.),
- c. USTAWA z dnia 30 sierpnia 2002 roku O systemie oceny zgodności (tekst jedn. Dz. U. z 2019 r, poz. 155 z późn. zm.)
- d. USTAWA z dnia 14 grudnia 2018 roku o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji (Dz.U. 2021 poz. 144)
- e. Rozporządzenie pomiarowe

5.3.3.2. Zespół odzysku ciepła

Moduł odzysku ciepła danej Jednostki Wytwórczej musi być zlokalizowany w kontenerze tejże Jednostki Wytwórczej. Moduł ten powinien być dobrany i dostarczony przez dostawcę Agregatu Kogeneracyjnego. Połączenia między poszczególnymi elementami powinny być prowadzone w sposób ergonomiczny, logiczny i umożliwiający łatwą identyfikację płynących w instalacji mediów oraz łatwą identyfikację kolejnych etapów ich podgrzania lub chłodzenia. Na instalacjach powinny być zlokalizowane czujniki temperatury i ciśnienia obrazujące procesy zachodzące w poszczególnych obiegach i instalacjach. Ilość i miejsce montażu czujników musi być zatwierdzony z Zamawiającym na etapie przygotowania Projektu Wykonawczego. Wykonawca musi w zaproponować taką ilość i miejsce montażu, aby umożliwić kontrolę pracy układów oraz diagnostykę miejsca zakłócenia w przypadku jego wystąpienia.

5.3.3.3. Wyprowadzenie mocy cieplnej

Wyprowadzenie mocy cieplnej z Obiektu powinno być realizowane poprzez przyłącze ciepłownicze zgodnie z „Warunkami technicznymi przyłączenia źródła ciepła do miejskiej sieci ciepłowniczej” z dnia 25.01.2021 r. stanowiącymi załącznik nr 1 do PFU.

5.3.3.4. Zespół przygotowania czynnika grzewczego

Przygotowanie czynnika grzewczego będzie odbywać się w istniejącej stacji uzdatniania Eurowater typ SMH/SML-SE 10 zlokalizowanej w Ciepłowni. Instrukcja obsługi oraz specyfikacja techniczno-ruchowa stacji uzdatniania dostępna u Zamawiającego. Na etapie przygotowania Projektu Wykonawczego należy sprawdzić czy istniejący układ przygotowania czynnika grzewczego w systemie ciepłowniczym jest wystarczający w zakresie ilości i jakości przygotowywanego czynnika po podłączeniu do niego urządzeń Obiektu i potwierdzić go w odpowiednim oświadczeniu lub protokole. Jeżeli wymagania w zakresie jakości i parametrów fizykochemicznych wody w projektowanej Jednostce Wytwórczej oraz ich komponentach przewyższają możliwości technicznie istniejącego w Ciepłowni zespołu kondycjonowania wody należy zaprojektować urządzenia i instalacje umożliwiające przygotowanie czynnika grzewczego zdatnego do użycia w nowych instalacjach.

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

5.3.3.5. Zespół uzupełniania i stabilizacji ciśnienia czynnika grzewczego

Jeśli na etapie przygotowania projektu wykonawczego ze stosownych analiz i obliczeń konieczne będzie zakup i montaż 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.

5.3.3.6. Ciepłomierze

Instalację technologiczną należy wyposażyć w ciepłomierze ultradźwiękowe w wykonaniu rozłącznym. Ciepłomierze powinny składać się z:

- a) ultradźwiękowego przetwornika przepływu,
- b) przelicznik z wyświetlaczem LCD
- c) sparowanych czujników temperatury PT 500 lub PT1000

Ciepłomierze muszą zliczać energie w następujących układach.

- a) produkcja ciepła przez Jednostkę Wytwórczą na granicy bilansowania.
- b) suma wyprodukowanej energii cieplnej w wysokosprawnej kogeneracji wprowadzona do systemu ciepłowniczego,

Przepływomierz musi spełniać w szczególności następujące parametry:

- 1) ultradźwiękowy przetwornik przepływu z co najmniej 2-ścieżkową metodą pomiaru przepływu,
- 2) błąd pomiaru przepływu nie przekraczający 0,5% aktualnego przepływu,
- 3) gwarancja stabilności długoterminowej w układach grzewczych
- 4) brak przewężeń w czujniku powodujących spadki ciśnienia w rurociągu
- 5) przyłącze procesowe: kołnierz PN16 wg DIN EN1092-1 Form B1
- 6) materiał rury/kołnierzy: stal węglowa/ stal węglowa
- 7) zakres temperatury medium: -10 do +200°C
- 8) temperatura otoczenia do – 40 do 60°C
- 9) stopień ochrony IP-67
- 10) dynamiczny zakres pomiaru nie mniejszy niż 100:1
- 11) sygnalizacja wystąpienia stanów alarmowych typu:
 - a. zapowietrzenie, zabrudzenie lub uszkodzenie sond,
 - b. przekroczenie maksymalnego przepływu,
 - c. przepływ wsteczny.

Przelicznik ciepłomierza musi:

- 1) mierzyć temperatury w przedziale – min 3-160°C,
- 2) mierzyć różnicę temperatur min- 3 -150°C,
- 3) posiadać podświetlany ekran LCD,

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

- 4) być zasilany z sieci 24VDC lub 230V AC z podtrzymaniem bateryjnym,
- 5) posiadać pamięć EEPROM w którym mogą być zapisywane dane pomiarowe za okres roku lub 12 miesięcy,
- 6) posiadać podstawkę wraz z listwami zaciskowymi,
- 7) możliwość rozbudowy o porty komunikacyjne w taki sposób, aby mógł współpracować z systemem telemetry (M-Bus) i z systemem automatyki Obiektu,
- 8) posiadać obudowę IP 65.

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. Nie dopuszcza się przedłużania kabli sygnałowych elementów wchodzących w skład ciepłomierza.

Ciepłomierze powinny spełniać normę MID EN1434. Miejsce montażu oraz klasa pomiarowa ciepłomierzy powinno odpowiadać Rozporządzeniu pomiarowemu i umożliwić skorzystanie z przyznanej Zamawiającemu premii kogeneracyjnej.

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

Zakres prac zawartych w niniejszym PFU, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznej oraz ułożenie linii kablowych wraz z montażem niezbędnych urządzeń i aparatów potrzebnych do uruchomienia i eksploatacji zespołu kontenerowego z wysokosprawną kogeneracją, współpracującą z siecią elektroenergetyczną na zasadach uzgodnionych i zawartych w wydanych Warunkach przyłączenia (ee), i Umową o przyłączenie (ee), Ustawą CHP, Rozporządzeniem pomiarowym.

Zakres robót obejmuje w szczególności:

- a. wykonanie Projektu Budowlanego 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 i wyposażenie istniejącej rozdzielnicy SN niezbędny w celu wyprowadzenia mocy elektrycznej.
- c. wykonanie układu pomiarowego energii elektrycznej brutto, wytworzonej przez Jednostkę Wytwórczą oraz energii elektrycznej netto wprowadzonej i sprzedanej do sieci elektroenergetycznej,
- d. system zdalnej transmisji danych z przeliczników elektronicznych układów pomiarowo-rozliczeniowych energii elektrycznej oraz udostępnienie danych pomiarowych,
- e. ułożenie linii kablowych oraz linii sygnałowych zgodnie ze szczegółami zawartymi w opracowanym i uzgodnionym przez Wykonawcę Projekcie Budowlanym i Wykonawczym branży elektrycznej,

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

- f. połączenie generatora poprzez nowoprojektowaną prefabrykowaną stację transformatorową następnie linię kablową z rozdzielnicą główną kotłowni SN i wpięcie w odpowiednie pole,
- g. 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,
- h. wykonanie instalacji odgromowej, uziemiającej i połączeń wyrównawczych zgodnie z warunkami Projektu Wykonawczego branży elektrycznej,
- i. wykonanie opisów w rozdzielniach oraz na kablach, w sposób jednoznaczny oraz zgodny z Projektem Wykonawczym branży elektrycznej i AKPiA,
- j. wykonanie oświetlenia miejscowego dla kogeneracji (zewnętrznego, wewnętrznego, awaryjnego) w technologii LED,
- k. wykonanie instalacji elektrycznych wewnątrz Jednostki Wytwórczej, w tym rozdzielnic obiektowych nN zgodnie z Projektem Wykonawczym branży elektrycznej,
- l. Wykonanie prefabrykowanej stacji elektroenergetycznej SN/nn 15/0,4kV dla potrzeb kogeneracji,
- m. Wykonanie kanalizacji kablowej pomiędzy prefabrykowaną stacją elektroenergetyczną ,a Jednostką Wytwórczą.
- n. Wykonanie wszelkich przekładek, kolizji sieci elektroenergetycznej.
- o. Wykonanie modernizacji w rozdzielnicy SN w kotłowni polegającej na wymianie wysłużonych łączników w obu sekcjach w celu przystosowania rozdzielnicy do nowoprojektowanego systemu SCADA w celu odzwierciedlenia stanów położenia dl
- p. wykonanie kompletnych powykonawczych pomiarów ochronnych wykonanych instalacji,
- q. opracowanie dokumentacji powykonawczej w wersji drukowanej – 5 egz. oraz w wersji edytowalnej na płycie CD,

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

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

NIP 799-18-29-245 REGON 672300836
CIEPŁOWNIA MIEJSKA Sp. z o.o.
ul. Radomska 48 A, 26-500 Szydłowiec
tel. 48 617 08 82, fax 48 617 56 73
KRS 0000090177 / kapitał udziałowy 10760900

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

5.4.1. Układ wyprowadzenia mocy

Wyprowadzenie energii elektrycznej z Jednostki Wytwórczej zostanie wykonane za pomocą linii kablowych od zacisków generatorów do nowoprojektowanej stacji transformatorowej 15//0,4kV. Linia kablowa nn 0,4kV będzie prowadzona w nowobudowanym kanale kablowym na drabinkach lub kanalizacji rurowej do prefabrykowanej stacji transformatorowej, natomiast pomiędzy do nowoprojektowaną stacją transformatorową 15//0,4kV dla kogeneracji a rozdzielnią główną SN kotłowni na zewnątrz zostanie poprowadzona trasa kablowa SN i nn pod ziemią ułożona w gruncie w miejscach kolizyjnych z innymi sieciami lub elementami typu zabudowa drogowa linia kablowa SN i nn zostanie zabezpieczona rurą HDPE o odpowiednim przekroju. W celu wyprowadzenia mocy z układu kogeneracyjnego zostanie wybudowana abonencka stacja transformatorowa jako odrębny budynek usytuowany na Działce 1381/1. Abonencka stacja transformatorowa składać będzie się z:

- Wydzielonego pomieszczenia rozdzielni SN 15kV i nn 0,4kV,
- Wydzielonych pomieszczeń komory transformatorowej szt. 1.

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 będą do zastosowania transformatorów olejowych. Nowoprojektowana stacja prefabrykowana w przedziale pomieszczenia SN i nn powinna posiadać miejsce na posadowienie w przyszłości rozdzielnicy SN (3 polowej). W tym celu potrzeba jest wybudowania misy olejowej. Transformator będzie usytuowany wewnątrz abonenckiej stacji transformatorowej. Zakłada się połączenie kablowe SN XRUHAKXS 3x1x70/25 mm² pomiędzy transformatorem a polem nr 10 rozdzielnicy SN w stacji transformatorowej w kotłowni. W stacji elektroenergetycznej w Kotłowni Szydłowiec rozdzielnica SN 15kV zbudowana jest 11 pól i jest rozdzielnicą dwu sekcyjną posiadającą 3 zasilania przez linię kablowe SN do sieci elektroenergetycznej własność PGE Dystrybucja. Liczniki energii elektrycznej brutto zespołu kogeneracyjnego zlokalizowane zostaną w pomieszczeniu rozdzielni nN nowoprojektowanej prefabrykowanej stacji elektroenergetycznej. Liczniki energii elektrycznej netto zlokalizowane są w stacji elektroenergetycznej w pomieszczeniu rozdzielnicy nn 0,4kV w Kotłowni Szydłowiec. W celu wyprowadzenia mocy z w rozdzielnicy SN w Kotłowni Szydłowiec należy wolne pole nr 10 wyposażyć w niezbędną aparaturę tj. wyłącznik SN, przekładniki, przekaźnik zabezpieczający. Dla układu pomiarowego netto należy wymieć prądowe i napięciowe w sekcji II w rozdzielnicy SN.

Stan istniejący układu zasilania został przedstawiony na rysunku E4 i E5

5.4.1.1. Transformatory blokowe

Transformator blokowy mają za zadanie podwyższenie napięcia z poziomu 0,4kV (strona pierwotna) do 15,75kV (strona wtórna) celem zasilania szyn rozdzielnicy SN i wyprowadzenia wygenerowanej mocy do systemu dystrybucyjnego zgodnie z uzyskanymi Warunkami przyłączeniowymi (ee).

Charakterystyka techniczna transformatorów

1. Transformatory podwyższające będą typu olejowego przystosowane do pełnego obciążenia i pracy ciągłej. Obwód magnetyczny wykonany z cienkich blach walcowanych na zimno,

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

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 każdego transformatora została dobrana do sumy jednoczesnych maksymalnych obciążeń rozdzielnicy.
4. Transformator olejowy
5. Kable zasilające SN będą połączone bezpośrednio do zacisków strony GN transformatorów, zaś strona DN będzie połączona z rozdzielnicami za pomocą mostów kablowych.

Zakłada się instalację transformatora o parametrach.

Tabela 3 Parametry transformatora blokowego TR1

Parametr	Wartość	Uwagi
Napięcie znamionowe pierwotne	15,75 kV	
Napięcie znamionowe wtórne	0,4 ± 2x2,5 %kV	transformatory dwuuuzwojeniowe
Moc znamionowa	1250 kVA	dobrana na podstawie wymagań technologii +20% zapasu mocy
Regulacja napięcia	Bez obciążenia	
Częstotliwość	50 Hz	
Napięcie zwarcia	7 %	szczegółowy dobór na podst. obliczeń
Grupa połączeń	Dyn5	
Chłodzenie	ONAN	
Stopień ochrony	IP00	
Poziom izolacji	LI95AC38 / LI60AC20	
Uzwojenie dolne i górne	Cu / Cu lub Al./AL.	
Temperatura otoczenia	-5 °C ÷ +35 °C	
Zabezpieczenie	zabezpieczenie termiczne	
Maks. uśredniony wzrost temperatury przy prądzie znamionowym	100°C	
Maksymalna temperatura izolacji (IEC 60085)	155°C (klasa F)	
Klasy odpornościowe:	Klimatyczna C2 — środowiskowa E2 — ogniowa F1	

Układ stacji transformatorowej został przedstawiony w Koncepcji pod nr E 2.



Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

5.4.1.2. Rozwiązania konstrukcyjne transformatorów

1. Uzwojenie GN będzie wyposażone w 5 zaczepów, umożliwiających korektę przekładni w granicach $\pm 2 \times 2,5\%$ w stanie bez napięciowym.
2. Dopuszczalny przyrost temperatury uzwojeń i rdzenia wg normy PN-EN 60076-11.
3. Transformatory będą wytrzymywać mechanicznie i termicznie skutki zwarć między fazami oraz zwarć doziemnych, uwzględniając następujące wielkości po stronie GN zgodnie w projektem.
4. Transformatory będą przystosowane do trwałej pracy przy napięciu zasilającym o 10% większym od znamionowego dla danego położenia zaczepów przy mocy znamionowej.
5. Transformatory będą dostosowane do pracy ciągłej z uwzględnieniem krótko okresowych skokowych wzrostów obciążeń przy bezpośrednim rozruchu maszyn o dużych mocach.
6. Zaciski DN będą wykonane w ten sposób, aby możliwie łatwe było przyłączenie transformatora do rozdzielnicy niskiego napięcia.
7. Połączenia strony górnej transformatora z rozdzielnią SN wykonać kablami zakończonymi głowicami kablowymi.
8. Transformator będzie montowany na wózku, w celu ułatwienia transportu, a także będzie wyposażony w uchwyty do podnoszenia i/lub uszy transportowe.
9. Transformator powinien być posadowiony na podkładach antywibracyjnych.
10. Uziemienie ochronne transformatora wykonać w komorze transformatorowej.
11. Pomiar temperatury transformatora z wyprowadzeniem wartości pomiarowych do systemu nadrzędnego SCADA. Pomiar temperatury powinien być realizowany dzięki umieszczeniu w kadzi transformatora dodatkowego czujnika o charakterystyce PT (transformator olejowy) z wyprowadzonymi końcówkami do puszkii łączeniowej.
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.
13. Transformatory będą miały zainstalowane uchwyty do zakładania uziemiaczy przenośnych po stronie GN i DN.

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

5.4.1.3. Próby i badania transformatorów

Producent transformatorów przedstawi świadectwo badania typu, wyrobu i prób specjalnych przeprowadzonych w laboratorium według norm PN-EN 60076-1, PN-EN 60076-2:2011 oraz PN-EN 60076-11, PN-EN 60076-3:2014-02. Świadectwo będzie dotyczyło każdego typoszeregu transformatorów. Zamawiający zastrzega sobie prawo uczestnictwa podczas realizacji prób u producenta 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.

Tabela 4 Preferowane zestawienie modernizacji pól SN

Pole zasilające – wyprowadzenia mocy elektrycznej z kogeneracji	Pole z wyłącznikiem wysuwym, odłącznikiem, uziemnikiem, zabezpieczeniem cyfrowym i przekładnikami prądowymi, napięciowymi, ochronnik przepięciowy Pole liniowe z blokadą, wskaźnikiem optycznym napięcia przekładnikiem ziemnozwarciowym	1
Pole pomiarowe (pomiar napięcia)	przekładnikami napięciowymi wraz z zabezpieczeniem torów napięciowych strony pierwotnej;	1
	Razem pól:	2

UWAGA: Przekładniki napięciowe muszą być zabezpieczone przed ferorezonansom.

UWAGA: szczegółowe rozwiązania należy przedstawić w Projekcie Wykonawczym branży elektrycznej i zatwierdzić z Zamawiającym.

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

5.4.1.3.1. Wyłącznik SN pole nr 10

Oferowany typ wyłącznika musi posiadać certyfikat wystawiony przez niezależną jednostkę badawczą posiadającą odpowiedni zakres akredytacji potwierdzający min. parametry znamionowe i zwarciove, klasę łączeniową, czasy zam./otw., oraz trwałość łączeniową. Wyłącznik mocy musi być wyposażony w człon wysuwny z przestawieniem ręcznym oraz silnikowym, korbę ręczną do zbrojenia napędu wyłącznika, mechanizm napędu typu zasobnikowo-sprężynowego (zbrojenie elektryczne), mechanizm układu anty-pompującego oraz elektromagnes blokujący przestawienie członu wysuwnego. Przyłączanie obwodów sterowniczych realizowane za pomocą elastycznego przewodu wielożyłowego w rurze ochronnej, zakończonego od strony przyłączenia do obwodów sterowania rozdzielnicą wtyczką wielopinową.

Tabela 5 Charakterystyka wyłączników mocy

Lp.	Wyłączniki próżniowe	
1	Napięcie znamionowe	17,5kV
2	Napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej	28kV
3	Napięcie probiercze udarowe piorunowe	75kV
4	Prąd znamionowy	630-1250A
5	Prąd znamionowy wyłączalny	31,5kA
6	Prąd znamionowy załączalny	80kA
7	Cykl łączeniowy	0-0,3s-CO-3min-CO
8	Klasa łączeniowa (zgodnie z normą IEC 62271-100)	E2, M2, C2, S1
9	Min. gwarantowana liczba wyłączanych zwarc	>50 cykli
10	Podziałka między biegunowa	210mm
11	Napięcie sterownicze	230VAC
12	Jedna cewka załączająca	TAK
13	Dwie cewki wyłączające	TAK
14	Układ podnapięciowy z cewką podnapięciową	TAK
15	Trwałość łączeniowa mechaniczna	>30 tyś. Operacji
16	Czas znamionowy otwierania	< 45 ms
17	Czas znamionowy zamykania	<60 ms

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

5.4.1.3.2. Zabezpieczenia i automatyka pola w rozdzielni SN

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

1. Zabezpieczenia pola zasilające SN:

- a. Zabezpieczenie nadprądowe od skutków zwarć międzyfazowych;
- b. Blokada kierunkowa do zabezpieczenia nadprądowego dla każdego ze stopni;
- c. Zabezpieczenie przed załączeniem na zwarcie;
- d. Ziemnozwarciowe zerowoprądowe;
- e. Zerowonapięciowe jako element rozruchowy innych zabezpieczeń;
- f. Zerowonapięciowe jako samodzielne kryterium;
- g. Ziemnozwarciowe admitancyjne;
- h. Ziemnozwarciowe porównawczoadmitancyjne;
- i. Ziemnozwarciowe konduktancyjne (kierunkowe i bezkierunkowe);
- j. Ziemnozwarciowe susceptancyjne kierunkowe;
- k. Nadczęstotliwościowe;
- l. Podczęstotliwościowe;
- m. Zabezpieczenie od pracy wyspowej df/dt ;
- n. Rejestracja zakłóceń i zdarzeń
- o. Układ sygnalizacji zbiorczej;

2. Dodatkowe wymagania:

- a. Pole wyłącznikowe rozdzielnicy należy wyposażyć w cyfrowe, zintegrowane terminale sterowniczo-zabezpieczeniowe integrujące funkcje sterowników pól i zabezpieczeń, wyposażone w kolorowe wyświetlacze graficzne z synoptyką pola,
- b. Wykonawca powinien zapewnić pełną współpracę terminali zabezpieczeniowych z systemem nadzoru i sterowania stacji w zakresie układów i protokołów komunikacji.
- c. Zabezpieczenie powinno umożliwiać programowanie bezpośrednio z klawiatury umieszczonej na panelu z zastosowaniem banków nastaw predefiniowanych.
- d. W celach serwisowych i eksploatacyjnych konstrukcja zabezpieczenia musi umożliwiać w łatwy sposób wymianę lub zabudowę dodatkowych kart wej. /wyj. bez konieczności demontażu tylnej obudowy oraz wypinania wtyczek prądowych napięciowych czy pozostałych kart we /wyj.,
- e. Zabezpieczenie muszą realizować ciągły nadzór swoich elementów i funkcji (samotestowanie -samokontrola) celem wykrycia błędów, które mogłyby spowodować niepoprawne działanie,
- f. Błędy sygnalizowane lokalnie sygnalizacją ostrzegawczą z możliwością przesyłania do nadrzędnego systemu nadzoru SCADA,

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

- g. Dostęp do urządzenia poprzez hasło - możliwość zdefiniowania poziomów dostępu dla min. 4 użytkowników z odrębnymi hasłami,
- h. podtrzymanie pamięci konfiguracji przy zaniku zasilania,
- i. operacje łączeniowe poprzedzone komunikatem ostrzegawczym.

5.4.1.3.3. Wyposażenie rozdzielnic nn 0,4kV

Rozdzielnice należy wyposażyć w odpowiednią aparaturę przeciwprzebiegową oraz zapewnić wymaganą czułość i selektywność w/w zabezpieczeń. Konstrukcja rozdzielnic zapewni ochronę obsługi przed skutkami łuku elektrycznego, powstałego wewnątrz obudowy. Wymaga się, aby rozdzielnice w osłonie metalowej były badane prądem zwarciovym (wg obliczeń elektrycznych) w warunkach wyładowania łukowego w czasie min 0,1 s., lecz nie krótszym niż czas nastawienia urządzeń zabezpieczających. Jeśli jakieś wymaganie nie jest opisane wprost należy postępować zgodnie z odpowiednimi normami branżowymi oraz uznanymi zasadami praktyki inżynierskiej. Ostateczny wybór typu i rodzaju aparatury wymaga akceptacji przez Zamawiającego. Tabliczki znamionowe z danymi technicznymi rozdzielnic muszą być umieszczone na każdej szafie rozdzielnic oraz na każdym głównym aparacie w rozdzielni. Rozdzielnice posiadać będą niezbędne certyfikaty i atesty, zgodnie z obowiązującymi przepisami, a do rozdzielnic ma być dołączona DTR w języku polskim w ilości 4 egz. (w tym jedna w rozdzielni w specjalnej kieszeni, wraz ze schematem rozdzielnic). Rozdzielnice w stanie zamkniętym (drzwi zabezpieczone odpowiednimi typowymi zamkami) mają mieć stopień ochrony min. IP4x wg PN-EN 60529:2003.

Rozdzielnice mają spełniać wymagania normy PN-EN 61439-2:2011 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej” producent rozdzielnic 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.

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

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

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

5.4.1.3.4. Wyłączniki dla toru wyprowadzenia mocy nn

Będą zastosowane wyłączniki z izolacją powietrzną, o odpowiedniej zdolności łączenia prądów roboczych i zwarciovych, zainstalowane na wysuwnych kasetach o odpowiednich parametrach technicznych. Wyłączniki będą wyposażone w moduły mikroprocesorowe, realizujące następujące funkcje:

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

5.4.1.3.5. Rozłączniki bezpiecznikowe

Zespoły złożone z rozłącznika i bezpiecznika topikowego będą zastosowane do zabezpieczeń odpyływów tylko w uzasadnionych (uzgodnionych z Zamawiającym) przypadkach. W pozostałych przypadkach należy stosować wyłączniki. Szczegółowe wyposażenie układu zabezpieczeń będzie uzgodnione z Zamawiającym na etapie Projektu wykonawczego.

5.4.1.3.6. Wyłącznik i układ synchronizacji generatora

Jednostka Kogeneracji musi być wyposażona m.in. w wyłączniki stanowiące zabezpieczenie podstawowe oraz układ synchronizacji pozwalający na pracę równoległą z siecią. Każdy z generatorów winien być separowany od sieci za pośrednictwem wyłącznika w rozdzielnicy nn 0,4 kV. W przypadku wystąpienia zakłócenia po stronie Operatora Systemu Dystrybucyjnego następuje otwarcie wyłączników i odseparowanie Jednostki Wytwórczej od sieci.

Łączniki w szafach wyłącznikowych nn 0,4kV są załączane jako pierwsze, synchronizacja jednostki wytwórczej następuje indywidualnie poprzez dedykowany wyłącznik sprzęgający danej jednostki wytwórczej. Wyłączniki powinny być wyposażone w napędy silnikowe do automatycznego załączenia generatorów do sieci po uzyskaniu synchronizacji z siecią.

Oferowany typ wyłącznika musi posiadać certyfikat wystawiony przez niezależną jednostkę badawczą posiadającą odpowiedni zakres akredytacji potwierdzający min. parametry znamionowe i zwarciove, klasę łączeniową, czasy zam./otw., oraz trwałość łączeniową. Wyłącznik mocy musi być wyposażony w człon wysuwny z przestawieniem ręcznym oraz silnikowym, korbę ręczną do zbrojenia napędu wyłącznika, mechanizm napędu typu zasobnikowo-sprężynowego (zbrojenie elektryczne), mechanizm układu anty-pompującego oraz elektromagnes blokujący przestawienie członu wysuwnego.

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

5.4.1.3.7. Szafa telemechaniki

W pomieszczeniu elektrycznym budynku technologicznego zainstalować wiszącą szafkę telemechaniki o rozmiarach nie mniejszy niż: 15U, 600x400mm, 19" 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:

1. obudowę z magistralą komunikacyjną;
2. zasilacz oraz moduł zasilacza 24V;
3. moduł jednostki procesorowej z modemem [Ethernet 1x 100TP, 2x RS-485,
4. Moduł 8 portów RS232/RS-485/RS-422 [mST-25-01]
5. Moduł 32 wejść sygnalizacyjnych 24VDC [mBI-72-03]
6. Moduł 8 wyjść sterowniczych [mBO-27-02 (lub inny wymagany)]
7. Moduł programowy kanału komunikacyjnego (podstawowy/rezerwowo) do systemu nadrzędnego PGE Dystrybucja.
Protokół komunikacyjny wymiany danych oraz łącze komunikacji należy uzgodnić z PGE Dystrybucja. Preferowany protokół - DNP3.0/UDP; komunikacja poprzez łącze eth oraz GPRS/APN.
8. Moduł programowy kanału komunikacyjnego do współpracy z zabezpieczeniami R15kV (4 szt.), RS-485; protokół komunikacyjny np. MODBUS, IEC-103
9. Moduł programowy kanału komunikacyjnego do współpracy z przetwornikiem pomiarowym, RS-485; protokół komunikacyjny MODBUS

Do sterownika należy doprowadzić sygnały binarne z rozdzielnic SN 15kV, rozdzielnic wyłącznikowej nn 0,4kV, rozdzielnic automatyki zespołów Jednostek Wytwórczych, tablic licznikowych, szafki dodatkowych zabezpieczeń zgodnie z listą sygnałów umieszczoną poniżej. 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 PGE Dystrybucja połączy światłowodowym – jako opcjonalne rozwiązanie.

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

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

5.4.2. Rozdzielnice nn 0,4kV

5.4.2.1. Rozdzielnica kogeneracji RGK

Należy zabudować rozdzielnicę 0,4kV RGK. Rozdzielnicę nN 0,4kV usytuować w pomieszczeniu nowoprojektowanej prefabrykowanej stacji elektroenergetycznej.

Z rozdzielnicy RGK. zasilić następujące rozdzielnice:

RPWG1 G1 — zasilającą urządzenia potrzeb własnych generatora G1,

Zasilanie rozdzielnic wykonać w układzie sieci TN-C, zaś obwody odpływowe zrealizować w układzie sieci TN-S.

Rozdzielnicę zasilić z transformatora potrzeb wyprowadzenia mocy TR3 15,75/0,4 kV.

Budowa rozdzielnicy:

- a) konstrukcja szkieletowa z profili stalowych, skręcanych,
- b) układ szyn zbiorczych, miedzianych,
- c) forma zabudowy 2B —separacja pomiędzy przyłączami i szynami zbiorczymi,
- d) poszycie z blach lakierowanych proszkowo,
- e) wentylacja zapewniająca utrzymanie maksymalnej temperatury wewnętrznej 55°C przy temperaturze otoczenia 40°C w pomieszczeniu,
- f) stopień ochrony IP4X,
- g) drzwi przednie z zamkiem,
- h) panele tylny i boczne zdejmowane,
- i) napięcie izolacji 1000V,
- j) napięcie robocze 3x400V,
- k) znamionowy prąd do 1000 lub 1250A (w zależności od obliczeń w Projekcie Wykonawczym),
- l) znamionowa wytrzymałość Ipk do 200 kA, Icw do 87 kA,
- m) ustawienie wewnątrz pomieszczenia wolnostojąco lub przyściennie,
- n) pola odpływowe wyposażać w przekładniki prądowe, analizator jakości energii realizujący pomiary w klasie A 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. Pomiar zapotrzebowania energii elektrycznej na potrzeby własne Obiektu i wszystkich odbiorów o mocy nie mniejszej niż 5kW uzgodnić z Zamawiającym na etapie przygotowania Projektu Wykonawczego.

Zamawiający oczekuje realizacji pomiarów energii elektrycznej w szczególności z:

1. Odbiory technologiczne potrzeb własnych Jednostki Wytwórczej – 40 kW,
 2. Inne potrzeby własne Obiektu (UPS, chłodzenie, wentylacja inna niż w pkt. 1, oświetlenie, gniazda, systemy pomocnicze i inne)
- o) sposób wprowadzenia kabli – od góry z tras kablowych lub od dołu z kanału kablowego.

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

Szafa musi być wyposażona w szczególności w:

- a. wyłączniki główne wysuwne.
- b. rozłącznik główny z widoczną przerwą stykową,
- c. wyłączniki zabezpieczające obwody rozdzielnic RGPW1
- d. ograniczniki przepięć zabezpieczone zgodnie z wymaganiami
- e. ochronnik przeciwprzepięciowy, podłączony poprzez rozłącznik bezpiecznikowy,
- f. zabezpieczenia różnicowoprądowe oraz modułowe obwodów pomocniczych, gniazd, 230V, oświetlenia, wentylacji szafy, wentylację wraz z zabezpieczeniem termicznym szafy,
- g. oświetlenie wewnętrzne, uruchamiane z łącznika krańcowego,
- h. rozłączniki bezpiecznikowe,
- i. przekaźniki pomocnicze, styczniki,
- j. gniazdo serwisowe 230V,

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

Z rozdzielnicy zasilic m.in.:

- a. potrzeby własne stacji transformatorowej,
- b. potrzeby technologiczne Obiektu
- c. obwody gniazd wtykowych
- d. instalację oświetlenia zewnętrznego i wewnętrznego,
- e. obwody wymagające zasilania napięciem gwarantowanym poprzez UPS m.in. system detekcji pożaru, tablice licznikowe. UPS należy zlokalizować w pobliżu rozdzielnicy nn z wyłącznikiem generatorowym w pomieszczeniu stacji prefabrykowanej.

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

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

Opisać zabudowane zabezpieczenia, aparaty, przewody, listwy zaciskowe.

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

Rozdzielnica potrzeb własnych Jednostki Wytwórczej

Rozdzielnica potrzeb własnych Jednostki Wytwórczej RPWG1 dostarczone zostaną wraz z Jednostką Wytwórczą przez Wykonawcę. Rozdzielnice zasilic liniami kablowymi z rozdzielnicy wyłącznikowej RGK z przydzielonych pól zabezpieczonych odpowiednimi wyłącznikami. Pola odpływowe RPWG1 dla urządzeń i instalacji o mocy nie mniejszej niż 5kW wyposażyc w urządzenia do pomiaru energii elektrycznej (analyzer parametrów sieci lub licznik energii), który pozwoli przesyłać mierzone wartości do systemu nadrzędnego SCADA. Zastosować szafę z pełną płytą montażową z drzwiami zamykanymi na klucz od wewnątrz z kieszenią na dokumentację powykonawczą.

5.4.3. 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 750V
- przewody winny być miedziane, prowadzone w rurkach ochronnych lub korytkach kablowych,
- w obwodach odbiorczych należy zaprojektować wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe, różnicowo prądowe lub inne w zależności od potrzeb i wymagań,
- obwody odbiorcze powinny być zabezpieczone przed przepięciami odpowiednimi zabezpieczeniami w zależności od obwodu, jego znaczenia i zasilanych odbiorników.
- należy wykonać połączenia wyrównawcze, główne oraz miejscowe, łączące przewody ochronne z uziomami i konstrukcjami stalowymi,
- wszystkie złącza należy zaprojektować w miejscach dostępnych dla kontroli i obsługi,
- należy zaprojektować instalacje systemu bezpieczeństwa pożarowego spełniającego wymagania i normy.
- w celu poprawy skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej, należy wykorzystać dostępne uziomy naturalne,
- urządzenia i instalacje elektryczne jak również inne instalacje wewnątrz i na dachu Zabudowy Kontenerowej, należy rozmieścić tak, aby wzajemnie nie oddziaływały niekorzystnie na siebie wewnętrzne instalacje zasilające i odbiorcze.

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

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

elektrycznej, ograniczenia skutków ew. awarii i ułatwienia bezpiecznego sprawdzania i konserwacji instalacji.

5.4.3.1. 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). Preferowane 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 przebiegi ma być zamontowany.

Komplet okablowania od transformatora poprzez przebiegi 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 przebiegi częstotliwości ma być montowany w rozdzielnicy to jego wykonanie powinno to umożliwiać i posiadać obudowę o stopniu ochrony co najmniej IP2x.
2. Jeśli przebiegi częstotliwości ma być montowany w pomieszczeniach lub na urządzeniach innych niż pompy, to powinien być ścienny 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 przebiegiem, a silnikiem lub w przypadku zagrożenia oddziaływania harmonicznych na silnik wymaga się, aby przebiegi posiadał filtr na wyjściu du/dt. Konieczność zastosowania filtra określa projektant po konsultacji z Zamawiającym.
4. Przebiegi 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.

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

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°C do +40°C, wilgotność 95%.
7. Uzgodnione na etapie przygotowania Projektu Wykonawczego z Zamawiającym, parametry pracy, stany pracy, komunikaty o wystąpieniu awarii, zakłóceń w pracy urządzenia itp. powinny być przesyłane do systemu nadrzędnego SCADA
8. 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 międzyczasowym 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. Zdziałanie zabezpieczeń powinno być sygnalizowane na panelu operatorskim przemienneika.
9. Przemienneik częstotliwości wyposażony będzie w układ automatycznej wewnętrznej diagnostyki oraz panel graficzny w języku polskim służący do konfiguracji i wizualizacji stanu pracy przemienneika, sygnalizacji występujących awarii. Wielkość panelu powinna umożliwić jednoczesny odczyt kilku wartości pomiarowych. Panel powinien mieć możliwość montażu na drzwiach rozdzielnic.
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. Przemienneik częstotliwości powinien mieć możliwość parametryzowania poprzez oprogramowanie z poziomu komputera PC, za pośrednictwem złącza serwisowego.
13. Przemienneik 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 harmonicznych napięcia wyjściowego THDU przemienneika (za filtrami) ma nie przekroczyć 15% w całym zakresie pracy.
2. Sprawność zespołu przemienneika 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 przemienneika ma wynosić od 0,1 do 1,0 nominalnej prędkości obrotowej z dokładnością $\pm 0,5\%$ przy zachowaniu wymaganej

NIP 799-18-29-245 REGON 672300836
CIEPŁOWNIA MIEJSKA Sp. z o.o.
ul. Radomska 48 A, 26-500 Szydłowiec
tel. 48 617 08 82, fax 48 617 56 73
KRS 0000090177 / kapitał udziałowy 10760900

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

- dynamiki zmian prędkości obrotowej, objętej parametryzacją z określoną rampą startową i hamującą (czasy przyspieszania, hamowania), dopuszczalną dla zasilanego napędu.
4. Przemiennek częstotliwości należy skonfigurować do parametrów nowego napędu oraz zaprogramować omijanie częstotliwości krytycznych (rezonansowych) dla min. 3 przedziałów.
 5. Przemiennek 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. Przemiennek częstotliwości powinien mieć możliwość prowadzenia rozruchu urządzenia w przynajmniej 3 trybach.in. tzw. „rampy”
 7. Przemiennek 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. Przemiennek częstotliwości powinien być wyposażony w konfigurowalne wejścia, wyjścia analogowe i binarne.
 9. Konfiguracja przemiennika 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 przemiennika

Pozostałe wymagania

1. Wymaga się dostarczenia do oferty opisu technicznego i parametrów technicznych przemiennika 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.

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

- Przełącznik częstotliwości musi posiadać serwis gwarancyjny i pogwarancyjny na terenie Polski.

Próby i badania

Wraz z dostawą przełączników Wykonawca przeprowadzi i dostarczy protokoły z pełnych (kompletnych) badań wyrobu (dla każdego dostarczanego przełącznika) 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 przełącznika częstotliwości, pomiary zawartości wyższych harmonicznych prądów i napięć wejściowych i wyjściowych oraz próby zabezpieczeń. Zawartość wyższych harmonicznych w napięciach wejściowych sieci zasilającej (dla poszczególnej harmonicznej 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 przełącznika 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.

5.4.3.2. Układy pomiarowo-rozliczeniowe energii elektrycznej

W zakresie pomiarów energii elektrycznej, zrealizowane będą następujące pomiary:

- Pomiar energii elektrycznej brutto.
- Pomiar energii elektrycznej netto, realizowany w miejscu wprowadzenia energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej.
- Pomiar energii elektrycznej na potrzeby własne realizowany w rozdzielni RGK na polu zasilającym RPWG1.
- 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 nr 1
- Na szynach rozdzielni SN 15kV w polu nr 10 zastosować analizator parametrów sieci posiadający certyfikaty klasy 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. Nie dopuszcza się analizatora realizującego tylko wybrane pomiary w klasie A.

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

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

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 kogeneracyjnej. Odczyty licznika netto oraz położenia elementów łączeniowych powinny być przesyłane zdalnie do Operatora. Te same sygnały i dane oraz dane z innych przyrządów pomiarowych, analizatorów itp. powinny być przesyłane do systemu SCADA.

Przykładowe rozwiązania zawarto w Koncepcji E5.

5.4.3.3. Zasilanie odbiorów napięcia gwarantowanego 230VAC

Wymaga się zabudowy wydzielonego układu UPS napięcia gwarantowanego 230/400V o mocy min. dostosowanej do wymagań branży AKPiA i tych urządzeń technologicznych, których działanie jest wymagane po zaniku napięcia zasilania z sieci elektroenergetycznej.

1. Wymagane parametry techniczne zasilaczy UPS:
 - a) moc znamionowa: min. 130% 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 zwarciovowy falownika: $6 \times I_n$
 - f) stopień ochrony obudowy: IP20.
 - g) (określić oczekiwane czasy podtrzymania dla maksymalnego obciążenia)

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

5.4.3.4. Ochrona przeciwporażeniowa 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 zamkniętej 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 wyłączenie 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

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

(przed dotykem bezpośrednim) w postaci izolacji podstawowej lub obudów (osłon) oraz ochronę przy uszkodzeniu (przed dotykem pośrednim).

Ochronę podstawową dla projektowanej rozdzielnicy 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 wyposażyć w niezbędny izolacyjny i ochronny sprzęt BHP:

1. Akustyczno-optyczny wskaźnik napięcia 12-36kV 1 szt.
2. Uniwersalny drążek izolacyjny 20kV 1szt.
3. Chwytnak manewrowy do 110kV 1szt.
4. Rękawice dielektryczne 20kV | 2kpl.
5. Półbuty elektroizolacyjne 20kV 2kpl.
6. Chodnik elektroizolacyjny 10mb.
7. Akustyczno-optyczny wskaźnik napięcia 200 – 1000V 1szt.
8. Uchwyt do bezpieczników BM z rękawem ochronnym 1szt.
9. Tabliczki informacyjne – różne oznaczenia 1kpl.
16. Instrukcja BHP ogólna 1szt.
17. Instrukcja pierwszej pomocy 1szt.
18. Instrukcja przeciwpożarowa ogólna 1szt.
19. Instrukcja postępowania na wypadek pożaru 1szt.
20. Instrukcja ratowania osób porażonych prądem 1szt.
21. Hełm elektroizolacyjny 2kpl.
22. Apteczka z wyposażeniem 1szt.
23. Gaśnica (do 123KV) 1szt.
24. Koc gaśniczy 1szt.
25. Okulary ochronne 2szt.
26. Szafa na sprzęt BHP 1szt.

5.5. Pozostałe instalacje

5.5.1. 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

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

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

5.5.2. Instalacja gniazd 400 V 50Hz i 230 V 50Hz

W pomieszczeniach zabudować podwójne gniazda wtyczkowe 230 V o 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 3x2,5mm², a podejście przewodów wykonać w rurkach ochronnych typu RL. W pomieszczeniu rozdzielni nN zabudować gniazdo zasilane napięciem gwarantowanym, przeznaczone do zasilania stacji operatorskiej. Obwody gniazd zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi 30 mA oraz wyłącznikami nadprądowymi lub zabezpieczeniami łącznie wymienione funkcje Na zewnątrz Obiektu, pomiędzy Agregatami kogeneracyjnymi zabudować jeden zestaw gniazd o IP 65 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 należy zasilic je z rozdzielnicy RGK.

5.5.3. Instalacje oświetlenia

5.5.3.1. 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

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

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 zmierny. W rozdzielnicy potrzeb ogólnych RGK zabudować łącznik umożliwiający wybór trybu pracy:

- a) 0- wyłączone
- b) 1 załączone
- c) załączenie oświetlenia zewnętrznego z wyborem 0/1/AUTO. Zasilenie oświetlenia projektowanych obiektów oraz dróg i placów należy wykonać z rozdzielnicy nN 0,4kV RGK.

Obwody oświetleniowe powinny być rozdzielone na:

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

Sieć oświetlenia wykonać przewodem o przekroju wynikającym z obliczeń. W ziemi kable należy układać w rurach ochronnych (np. AROT typu DVR Ø75 oraz SRS Ø75). Na estakadach kable należy układać w ocynkowanym skręcanym 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 np. SRS „AROT”. Kable w wykopie należy prowadzić linią falistą celem skompensowania naprężeń powstałych w wyniku osiadania ziemi.

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

5.5.3.2. 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

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

kolorymetryczne to temperatura barwowa 4000 K oraz wskaźnik oddawania barw CRI, Ra≥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 ze względu na dopuszczalny spadek napięcia oraz szybkie wyłączenie. Obwody oświetlenia wewnętrznego powinny być przypisane do pomieszczeń, które oświetlają.

5.5.3.3. 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. 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.

Oświetlenie ewakuacyjne powinno działać, co najmniej 2 godziny od zaniku oświetlenia podstawowego. Do zasilania obwodów oświetlenia ewakuacyjnego należy używać przewodów, które powinny zapewnić ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przez czas nie mniejszy niż 60 min.

5.5.4. 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

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

ocynkowanej 40x5mm (wyprowadzoną na odległość 250 mm 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). Główna szyna uziemiająca budynku zlokalizowana będzie na wys. +0,5 m. 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. 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.

5.5.5. 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 każdej jednostki kogeneracji.

Zainicjowanie jednego z przycisków bezpieczeństwa powinno spowodować bezpieczne wyłączenie agregatu prądotwórczego, urządzeń i instalacji współpracujących, a także otwarcie wyłącznika w przynależnym polu nr 10 rozdzielnicy SN, do którego będzie przyłączona jednostka wytwórcza oraz wyłącznika w rozdzielnicy nn 0,4kV RGK.

Przy wejściu do budynku stacji transformatorowej, zrealizować zabudowę przycisku z opisem

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

„Przeciwpożarowy wyłącznik prądu”. Należy przewidzieć włączenie przycisku w obwody wyłączenia wyłączników w polach zasilających rozdzielnic głównej SN. Zainicjowanie przycisku powinno realizować:

- wyłączenie Jednostki Wytwórczej oraz zasilaczy UPS,
- wyłączenie urządzeń i instalacji współpracujących,
- pozbawienie napięcia rozdzielnic pole nr 10 SN, rozdzielnic nn 0,4kV RGK i urządzeń oraz instalacji z niej zasilanych, zamknięcie głównego zaworu gazu.

5.5.6. Instalacje teletechniczne

5.5.6.1. Instalacja telekomunikacyjna

- a. W celu doprowadzenia dostępu do sieci lokalnej należy wykonać ok. 50 m instalację teletechniczną (światłowodową lub skrętka sieciowa LAN - FTP kategorii 6) łączącą szafy teletechniczne w budynku Ciepłowni 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 4 modułów światłowodowych kompatybilnych z przełącznikami HP 1920-48P.
- f. Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia 10 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.

NIP 799-18-29-245 REGON 672300836
CIEPŁOWNIA MIEJSKA Sp. z o.o.
ul. Radomska 48 A, 26-500 Szydłowiec
tel. 48 617 08 82, fax 48 617 56 73
KRS 0000090177 / kapitał udziałowy 10760900

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

- 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.

5.5.6.2. 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 w budynku głównym Obiektu,
- b) obserwację i rejestrację zdarzeń w pomieszczeniu stacji transformatorowej,
- c) obserwację i rejestrację w pomieszczeniu magazynu oleju smarnego
- d) obserwację terenu zewnętrznego,
- e) zapis obrazu i zdarzeń i możliwość ich odtworzenia przez okres 12 miesięcy.

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

- a) punktu dystrybucyjnego,
- b) punktu obserwacyjnego,
- c) kamer kupołowych 4MPix -7 szt.
- d) kamer tubowych 4MPix – 6 szt.
- e) kabla F/UTP kat. 6 B2ca.

Punkt dystrybucyjny będzie znajdował się w wydzielonym pomieszczeniu na parterze budynku głównego Obiektu. Punkt dostępowy należy osadzić w szafie krosowniczej RACK 42 U 800x800 stojącej. Zasilanie systemu z wydzielonego obwodu oraz z instalacji napięcia gwarantowanego UPS.

Punkt dostępowy wyposażyc w min:

- a) Panel wentylatorów
- b) Patch panel 24 porty UTS Cat6
- c) Organizator kabli

NIP 799-18-29-245 REGON 672300836
CIEPŁOWNIA MIEJSKA Sp. z o.o.
ul. Radomska 48 A, 26-500 Szydłowiec
tel. 48 617 08 82, fax 48 617 56 73
KRS 000090177 / kapitał udziałowy 10760900

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

- d) Swich 16 PoE+2xiplink
- 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 wydzielonym pomieszczeniu Ciepłowni w którym należy umieścić stanowisko do wizualizacji obrazu wyposażone w oprogramowanie klienckie wizualizacji i integracji systemów SSP, SSWiN, CCTV, sprzęt komputerowy i monitory itp. Dla ułatwienia system należy skonfigurować na przedstawienie obrazów, na których jest ruch.

Kamery wewnętrzne należy zainstalować:

- a) po jednej kamerze z każdym z pomieszczeń Agregatu Kogeneracyjnego,
- b) jedna kamera na holu głównym,
- c) dwie kamery w pomieszczeniu technologicznym poziom +1,
- d) jedna kamera w pomieszczeniu rozdzielnicy SN,
- e) jedna kamera w pomieszczeniu oleju smarowego.

Kamery wewnętrzne powinny charakteryzować się min.:

- a) kopułowy, obudowa odporna na podwyższoną temperaturę i drgania
- b) Przetwornik 1/3.9" 4Mpix FullHD
- c) Rozdzielczość 1920x1080
- d) Czulość 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 należy zainstalować:

- a) dwie na ścianie północnej budynku głównego,
- b) jedna na ścianie wschodniej budynku głównego,
- c) dwie na ścianie zachodniej
- d) jedna na budynku trafostacji.

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

Kamery zewnętrzne powinny charakteryzować się min.

- a) typ tubowy, obudowa metalowa
- b) Przetwornik 1/3 4Mpix FullHD
- c) Rozdzielczość 1920x1080
- d) Czulość 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.
- l) Zasilanie 12V DC

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 Ciepłowni.

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

Rejestrator powinien być zabezpieczony przez zniszczeniem i kradzieżą.

5.5.6.3. System detekcji i sygnalizacji pożaru SSP

Obiekt należy wyposażyć w system detekcji i sygnalizacji pożaru SSP. Ochrona winny być objęte wszystkie pomieszczenia z wyjątkiem pomieszczeń komór transformatorowych. Wszystkie pomieszczenia powinny być wyposażone w czujki pożarowe oraz ręczne ostrzegacze pożarowe. 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) Centralki - 1 szt.
- b) adresowalnych, optycznych i wielosensorowych czujkach dymu i ciepła, - min 18 szt.
- c) adresowalnych ręcznych ostrzegaczy pożarowych, min 4 szt.
- d) adresowalnych modułów wejść/ wyjść,
- e) wskaźników zadziałania,
- f) sygnalizatorów akustyczna- optycznych.
- g) Układu zasilania rezerwowego,

NIP 799-18-29-245 REGON 672300836
CIEPŁOWNIA MIEJSKA Sp. z o.o.
ul. Radomska 48 A, 26-500 Szydłowiec
tel. 48 617 08 82, fax 48 617 56 73
KRS 000090177 / kapitał udziałowy 10760900

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

h) 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:

- f) sygnalizacje akustyczna stanów centralki,
- g) sygnalizacja optyczna stanów centralki,
- h) uruchomienie sygnalizacji pożarowej w obiekcie,
- i) wyjścia sterujące do systemu automatyki.

Centralka powinna być mikroprocesorowa przystosowana do współpracy z adresowalnymi elementami liniowymi. Montaż centralki w pomieszczenie ruchu elektrycznego na parterze budynku głównego.

Centralka powinna posiadać następujące cechy funkcjonalne:

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

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

Linie dozоровe 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.

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

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

5.5.6.4. Instalacja systemu sygnalizacji włamania i napadu. SSWiN

System sygnalizacji włamania i napadu powinien obejmować ochroną:

- a) budynek główny – 1 strefa,
- b) budynek trafostacji – 2 strefa,
- c) pomieszczenie oleju smarowego – 3 strefa.

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

System SSWiN powinien składać się z co najmniej:

- a) centralki alarmowej – 1 szt.
- b) czujek alarmowych ruchu – 8 szt.,
- c) czujek magnetycznych drzwiowych – 8 szt.,
- d) manipulatora – 1 szt.,
- e) klawiatur strefowych – 3 szt.
- f) sygnalizatorów wewnętrznych – 1 szt.,
- g) sygnalizatorów zewnętrznych – 3 szt.,
- h) zasilacza buforowego z akumulatorem

Centralka 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.

Urządzenia wchodzące w skład systemu SSWiN powinny znajdować się:

- a) 1 strefa – Budynek główny
 - a. Czujki magnetyczne
 - i. Drzwi na dach
 - ii. Brama na dach
 - iii. Drzwi na pomost Akumulatora ciepła
 - iv. Drzwi do pomieszczenia rozdzielnicy nN
 - v. Drzwi do pomieszczenia agregatu kogeneracyjnego nr 1
 - vi. Drzwi do pomieszczenia agregatu kogeneracyjnego nr 2
 - vii. Drzwi wiatrolapu
 - viii. Drzwi bramy
 - b. Czujki ruchu
 - i. Pomieszczenie rozdzielnicy nN
 - ii. Pomieszczenie agregatu kogeneracyjnego nr 1



Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

- iii. Pomieszczenie agregatu kogeneracyjnego nr 2
 - iv. Wiatrołap
 - v. Hol główny
 - vi. Pomieszczenie + 1
 - c. Manipulator
 - i. Pomieszczenie rozdzielnic nN
 - d. Klawiatura strefowa
 - i. Wiatrołap
 - e. Sygnalizatory
 - i. Hol główny
 - ii. Na zewnątrz
 - f. Centralka, zasilacze klawiatura itp.
 - i. Pomieszczenie rozdzielnic nN
- b) 2 strefa – budynek trafostacji
- a. Czujki magnetyczne
 - i. Drzwi wejściowe
 - b. Czujki ruchu
 - i. Pomieszczenie rozdzielnic SN
 - c. Klawiatura strefowa
 - i. Pomieszczenie rozdzielnic SN
 - d. Sygnalizatory
 - i. Na zewnątrz budynku
 - e. Zasilacz buforowy
 - i. Pomieszczenie rozdzielnic SN
- c) 3 strefa – pomieszczenie oleju smarowego.
- a. Czujki magnetyczne
 - i. Drzwi wejściowe
 - b. Czujki ruchu
 - i. Pomieszczenie oleju smarowego
 - c. Klawiatura strefowa
 - i. Pomieszczenie oleju smarowego
 - d. Sygnalizatory
 - i. Na zewnątrz budynku

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

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

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 systemem kontroli dostępu.

5.5.6.5. Instalacja kontroli dostępu -KD

Wejście do budynku głównego, budynku trafostacji, pomieszczenia oleju smarnego, wejście do pomieszczenia Agregatu Kogeneracyjnego, do pomieszczenia rozdzielnic nN 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.

5.6. Instalacja gazowa

5.6.1. Wewnętrzna instalacja gazowa

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

Instalacja wewnętrzna gazu będzie włączyła się w zespół zaporowo - upustowy, następnie będzie biegła pod drogą wewnętrzną w kierunku Jednostki Wytwórczej, gdzie na ścianie kontenera musi zostać umiejscowiona szafa gazowa. Szafa gazowa, powinna być zaprojektowana w taki sposób, aby była możliwa dostępność do wszystkich urządzeń i armatury umożliwiającej jej obsługę, naprawę i wymianę w niej się znajdującej. 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 Agregatu Kogeneracyjnego 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
- f) zawory odcinające ręczne

NIP 799-18-29-245 REGON 672300836
CIEPŁOWNIA MIEJSKA Sp. z o.o.
ul. Radomska 48 A, 26-500 Szydłowiec
tel. 48 617 08 82, fax 48 617 56 73
KRS 0000090177 / kapitał udziałowy 10760900

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

- g) reduktor,
- h) filtr,
- i) gazomierz,
- j) urządzenia kontrolno - pomiarowe wraz z połączeniami,
- k) system podgrzewania ścieżki gazowej chroniącej instalację gazową przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi (zamarznięcie gazu w instalacji).

Część podziemna powinna być wykonana rur układanych w sposób i na głębokości pozwalającej na transport najcięższych urządzeń, maszyn i pojazdów na teren budowy bez wpływu na projektowaną instalację. Za ostatnim zaworem zespołu zaworowo – upustowego i na podejściu do szafy gazowej zastosować 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.

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 ciśnienie oraz ilości gazu wymagane przez producenta Agregatu kogeneracyjnego.

Rury upustowe (odprężenia, rury oddechowe, wylot z nadmiarowego zaworu upustowego należy wyprowadzić ponad ekrany akustyczne oraz zakończone bezpiecznikami ogniowym chroniącymi orurowanie przed wpływem warunków atmosferycznych.

W projekcie 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.

Wszystkie elementy wewnętrznej instalacji gazu powinny mieć stosowne dopuszczenia i aprobaty techniczne dopuszczające je do przedmiotowych zastosowań. Rury PE i kształtki powinny mieć aprobatę techniczną IGNiG.

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

5.6.2. Urządzenia pomiarowe gazu

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

- a) być zgodne z wymaganiami dyrektywy 2004/22/WE (MID),
- b) być zgodne z wymaganiami dyrektywy 94/9/WE (ATEX),
- c) być godne z wymaganiami dyrektywy 97/23/WE (PED),

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

- d) być zgodne z wymaganiami dyrektywy 2004/108/WE EMC,
- e) posiadać klasę pomiarową nie gorszą niż to wynika z Rozporządzenia pomiarowego,
- f) posiadać certyfikat PL-MI002-1450CM0003,
- g) być oznaczenie CE1450, Instytut Nafty i Gazu,
- h) posiadać zatwierdzenie typu i być zalegalizowane,
- i) nosić na sobie cechę legalizacyjną,
- j) zakresowość nim 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.

Korektory wchodzący w skład gazomierzy powinny być dostarczony z:

- a) zasilaczami i akumulatorami,
- b) przetwornikami ciśnienia absolutnego o zakresie 0-600 kPa
- c) czujnikami temperatury Pt1000 o długości 140mm i zakresie -20°C - +30°C.,
- d) kurkami trójdrogowymi CKMT ze śrubunkiem PN110
- e) elementami złącza pomiędzy kurkiem CKMT. a korektorem

Korektor może być mocowany na rurze poziomej i powinien umożliwić konfigurację, odczyt parametrów lokalnie z wyświetlacza oraz być wyposażony w łącze RS pozwalające na transmisje danych do systemu automatyki obiektu. po protokole ModBus TCP/IP lub innym akceptowalnym przez system automatyki. Powyższe urządzenia powinny być kompletne pod względem zadań i celu w jakim zostały zastosowane w projekcie. Powinien również być zalegalizowany i nosić na sobie stosowna cechę legalizacyjną.

Klasa przyrządów pomiarowych, miejsce montażu powinno odpowiadać Rozporządzeniu pomiarowemu, Ustawie CHP oraz powinno umożliwić skorzystanie z przyznanemu Zamawiającemu wsparciu w postaci premii kogeneracyjnej. W przypadku instalacji gazomierza.

Do instalacji w miejscach, gdzie jest prawdopodobne występowanie atmosfer wybuchowych, powstałych jako mieszaniny gazów, zaliczanych do grup wybuchowości IIA i IIB, z powietrzem (w wykonaniu specjalnym – również IIC).

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.

5.6.3. Aktywny system bezpieczeństwa.

Należy zainstalować system detekcji gazu oraz aktywny system bezpieczeństwa. System powinien umożliwić mi.in. detekcję niebezpiecznego stężenia gazu wewnątrz Zabudowy Kontenerowej, 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

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

oraz zapewnić sygnalizację optyczno-akustyczną. Aktywny system bezpieczeństwa powinien być wyposażony:

- a) moduł sterujący zasilany z akumulatora z wejściami pomiarowymi,
- b) akumulator
- c) koncentrator okablowania
- d) detektory pomiarowe,
- e) zawór odcinający,
- f) sygnalizator akustyczno-optyczny
- g) moduł komunikacyjny umożliwiający współpracę z systemem nadrzędnym systemem sterowania.

Działanie całego systemu zabezpieczającego polegać powinno na tym, iż układ detekcyjny, w sposób ciągły, powinien monitorować procentową zawartość metanu w atmosferze wnętrza pomieszczeń i w zależności od tego, co stwierdzi, realizowany powinien być następujący scenariusz:

- a) jeśli system detekcji, (którykolwiek z czujników), stwierdza, że zawartość metanu we wnętrzu zabudowy nie przekracza 10 % DGW (Dolna Granica Wybuchowości) – nic się nie dzieje, gaz jest doprowadzany do ścieżki gazowej agregatu, wentylatory systemu wentylacji pracują w trybie normalnym, tak aby utrzymywać bieżącą temperaturę wnętrza pomieszczenia w wymaganym zakresie;
- b) jeśli system detekcji stwierdza, że zawartość metanu we wnętrzu pomieszczenia przekracza 10 % DGW – załącza się pierwszy stopień alarmu dźwiękowego i świetlnego oraz układ wentylacji przełącza się na pracę z maksymalną wydajnością, (niezależnie od temperatury wewnątrz zabudowy). Alarm dźwiękowy i świetlny umieszczony na zewnątrz;
- c) jeśli system detekcji stwierdza, że zawartość metanu we wnętrzu pomieszczenia przekracza 30 % DGW – załącza się drugi stopień alarmu dźwiękowego i świetlnego, układ wentylacji pracuje z maksymalną wydajnością, (niezależnie od temperatury wewnątrz zabudowy), następuje zatrzymanie agregatu oraz odcięcie dopływu gazu do agregatu poprzez zadziałanie zaworu odcinającego sprzężonego z centralą alarmową.

Moduł sterujący musi:

- a) być mikroprocesorowy z wyświetlaczem LCD,
- b) wyposażony w diody sygnalizujące stany pracy centrali jak i detektorów,
- c) mieć możliwość obsługi ilości detektorów, która wynika z obowiązujących przepisów w zakresie ochrony przed wybuchem,
- d) zasilany poprzez akumulator pozwalający na prace przy zaniku napięcia zasilania,
- e) umożliwić przeprowadzanie testów zamykania zaworu szybkozamykającego,
- f) mieć możliwość sygnalizowania stanów pacy,

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

- g) kontrolować wartości prądu pobieranego przez poszczególne detektory - w przypadku uszkodzenia któregośkolwiek z nich - automatyczne odłączenie zasilania (nie blokuje pracy pozostałych detektorów, niezależne zabezpieczenia sprzętowe i programowe),
- h) kontrolować stanu połączenia przewodowego z detektorami (zapewnia pełną detekcję stanów awaryjnych, określając rodzaj i miejsce usterki),
- i) umożliwić przypisanie detektorowi progowemu dwóch poziomów alarmowych A1 i A2,
- j) umożliwić przypisania poszczególnych detektorów do jednej z dwóch stref,
- k) możliwość sterownia dwoma urządzeniami wykonawczymi,
- l) umożliwić konfigurację trzech trybów pracy: w tym „praca cicha” - „tryb serwisowy”,
- m) posiadać funkcję auto resetu,
- n) mieć nieulotną pamięć wewnętrzną o pojemności 100 ostatnich zdarzeń z przyporządkowanym czasem, rozpoczęcia i zakończenia oraz źródłem pochodzenia zdarzenia,
- o) posiadać możliwość dokładnego ustalania czasów opóźnień alarmów,
- p) posiadać min. 3 wyjścia stykowe do sterowania urządzeniami dodatkowymi,
- q) posiadać dwa komplety wyjść alarmowych 12 V,
- r) powinna posiadać wyjście stykowe „AWARIA” (galwanicznie odseparowane od układu),
- s) umożliwiać zasilania napięciem 12 V urządzeń zewnętrznych np. dodatkowych modułów MDX lub wyłączników ręcznego zamykania zaworów,
- t) posiadać wszystkie złącza zdejmowalne, samo zaciskające się, z możliwością łączenia przewodów o żyłach jedno- lub wielodrutowych,
- u) posiadać port komunikacji szeregowy port RS-485 z zaimplementowanymi protokołami MODBUS/RTU.

Detektory pomiarowe muszą:

- a) posiadać obudowę z metalu lub tworzywa sztucznego w zależności od wymaganego zastosowania o stopniu ochrony min IP44,
- b) posiadać optyczną sygnalizację stanu pracy,
- c) posiadać wymienny detektor z dwoma programami alarmowymi,
- d) posiadać świadectwo wzorcowania,

Jeśli detektory będą instalowane w strefie wybuchowej konieczne jest zastosowanie sensorów w klasie Ex.

Zawór odcinający powinien charakteryzować się:

- e) przystosowanym do montażu w strefach zagrożonych wybuchem, wykonanie Ex,
- f) prostą konstrukcją,
- g) odpornością na zakłócenia,
- h) pewnością zadziałania,
- i) ręcznym otwarciem,
- j) możliwością zamykania w trybie zdalnym lub przyciskiem testowym,

Znak sprawy: 1/1.6.1/2021

k) przyłączem kołnierзовym.

l)

6. System automatyki i sterowania

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

- zaprojektuje, dostarczy, wykona i wdroży kompletny system automatyki i sterowania pracą agregatów kogeneracyjnych dalej zwanych Obiektem,
- zaprojektuje, dostarczy, wykona i wdroży zdalny odczyt parametrów z czterech wytypowanych przez Zamawiającego węzłów ciepłowniczych i zintegruje go w ramach wdrażanego systemu sterowania pracą agregatów,
- dostarczy i skonfiguruje stacje operatorską oraz 2 sztuki monitorów do pracy z systemem wizualizacji,
- uruchomi mechanizmy redundancji nowoprojektowanego systemu z istniejącym systemem wizualizacji pracy obiektu Ciepłowni,
- skonfiguruje i dostarczy odpowiednie oprogramowanie oraz sprzęt informatyczny (w tym odpowiednie urządzenia sieciowe) w celu uruchomienia bezpiecznego zdalnego dostępu do systemu wizualizacji Obiektu wraz z węzłami cieplnymi oraz systemu wizualizacji Ciepłowni umieszczonymi na stacjach operatorskich.

Wyżej wymieniony zakres uszczegółowiono w dalszej części dokumentu.

6.1. Opis systemu automatyki i systemu sterowania

Architekturę systemu automatyki i sterowania przedstawia poniższy rysunek.