

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

„BUDOWA INSTALACJI KOGENERACJI GAZOWEJ
NA TERENIE CIEPŁOWNI SIEMIANOWICE”

.....
(pieczęć zamawiającego i
podpis)

Siemianowice Śląskie, 2025 r

Strona tytułowa programu funkcjonalno-użytkowego

Nazwa zadania nadana przez zamawiającego:	„BUDOWA INSTALACJI KOGENERACJI GAZOWEJ NA TERENIE CIEPŁOWNI SIEMIANOWICE”
Adres obiektu budowlanego, którego dotyczy program funkcjonalno-użytkowy	ul. Olimpijska 14, 41-100 Siemianowice Śląskie
Nazwy i kody wg CPV	<p>45000000-7 Roboty budowlane</p> <p>71300000-1 Usługi inżynierskie</p> <p>71314100-3 Usługi elektryczne</p> <p>71321000-4 Usługi inżynierii projektowej dla mechanicznych i elektrycznych instalacji budowlanych</p> <p>71322000-1 Usługi inżynierii projektowej w zakresie inżynierii lądowej i wodnej</p> <p>71326000-9 Dodatkowe usługi budowlane</p> <p>71330000-0 Różne usługi inżynierskie</p> <p>71334000-8 Mechaniczne i elektryczne usługi inżynierskie</p> <p>44160000-9 Rurociągi, instalacje rurowe, rury, okładziny rurowe, rury i podobne elementy</p> <p>45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę</p> <p>45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej</p> <p>45223200-8 Roboty konstrukcyjne</p> <p>45231100-6 Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów</p> <p>45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych</p> <p>45232221-7 Podstacje transformatorowe</p> <p>45223800-4 Montaż i wznoszenie gotowych konstrukcji</p>

	45251240-5 Roboty budowlane w zakresie zakładów wytwarzających energię elektryczną na bazie gazu ziemnego
	45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
	45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
	45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
	45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
	45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne
	45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych
	45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
	45351000-2 Mechaniczne instalacje inżynieryjne
	31170000-8 Transformatory
	31121200-2 Zestawy prądnicowe z silnikiem spalinowym o zapłonie iskrowym
	45231220-3 – roboty budowlane w zakresie gazociągów,
	45255800-7 – roboty budowlane w zakresie zakładów produkcji gazu,
	45333000-0 – roboty instalacyjne gazowe,
	45231110-10 – roboty budowlane w zakresie kładzenia rurociągów,
Nazwa zamawiającego	Ciepłownia Siemianowice Sp. z o.o.
oraz jego adres	ul. Olimpijska 14, 41-100 Siemianowice Śląskie
Autorzy opracowania	mgr inż. Grzegorz Mańka mgr inż. Zbigniew Korek
Spis zawartości programu funkcjonalno-użytkowego	I. Część opisowa programu funkcjonalno-użytkowego 1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia 2. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia II. Część informacyjna programu funkcjonalno-użytkowego

.....
(pieczęć zamawiającego i podpis)

Spis treści

Spis treści

I.	Część opisowa PFU	10
1.	Definicje.....	10
2.	Ogólny opis przedmiotu zamówienia	12
2.1	Charakterystyczne parametry Inwestycji.....	13
2.2	Wizja lokalna	14
2.3	Aktualne uwarunkowania przedmiotu zamówienia	14
2.3.1	Uwarunkowania lokalizacyjne	14
2.3.2	Decyzje i pozwolenia związane z przedsięwzięciem	14
2.3.2.1	Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego	14
2.3.2.2	Decyzja pozwolenie na budowę	15
2.3.2.3	Decyzja o warunkach przyłączenia do sieci elektroenergetycznej	16
2.3.2.4	Warunki przyłączenia do sieci gazowej.....	16
2.4	Ilościowe wskaźniki realizacji projektu	17
2.5	Warunki klimatyczne.....	17
2.6	Dostępność mediów i placu budowy	17
2.7	Opis stanu istniejącego	18
2.8	Ogólne właściwości funkcjonalno - użytkowe	26
2.8.1	Branża technologiczna	26
2.8.1.1	Charakterystyka planowanego przedsięwzięcia i trybów pracy	26
2.8.1.2	Połączenie i integracja z istniejącym obiektem	27
2.8.1.3	Inwentaryzacja stanu istniejącego	27
2.8.1.4	Wymagania ogólne	27
2.8.2	Branża budowlana.....	30
2.8.2.1	Zagospodarowanie terenu.....	30
2.8.2.2	Budynek łącznika	31
2.8.2.3	Budynek główny kogeneracyjny	33
2.8.2.4	Istniejący adaptowany budynek.....	37
2.8.2.5	Akumulatory ciepła	40
2.8.2.6	Chłodnie wentylatorowe	40
2.8.2.7	Ekran akustyczny.....	41
2.8.2.8	Budowa wyprowadzenia mocy elektrycznej.....	42

2.8.2.9	Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych	42
2.8.2.10	Wymagania dotyczące właściwości, transportu oraz magazynowania wyrobów budowlanych.....	51
2.8.2.11	Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnego do wykonania robót budowlanych.....	52
2.8.2.12	Wymagania dotyczące środków transportu	53
2.8.2.13	Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych	53
2.8.2.14	Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych.....	62
2.8.2.15	Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót	62
2.8.2.16	Opis sposobu odbioru robót budowlanych	63
2.8.2.17	Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	63
2.8.2.18	Dokumenty odniesienia.....	63
2.8.3	Zakres sieci zewnętrznych, instalacje sanitarne, wodne, p. poż., wentylacyjne, klimatyzacyjne, gazowe.....	64
2.8.3.1	Instalacja wodociągowa.....	64
2.8.3.2	Instalacja kanalizacji sanitarnej.....	64
2.8.3.3	Instalacja kanalizacji deszczowej.....	65
2.8.3.4	Instalacja kanalizacji technologicznej	65
2.8.4	Sieci zewnętrzne ciepłownicze	65
2.8.5	Sieci zewnętrzne energetyczne	65
2.8.5.1	Oświetlenie	65
2.8.5.1.1	Oświetlenie zewnętrzne	65
2.8.6	Instalacje wewnętrzne wentylacyjne i klimatyzacyjne	66
2.8.6.1	Pomieszczenia silników kogeneracyjnych	66
2.8.6.2	Pomieszczenie akumulatorowni	67
2.8.6.3	Pomieszczenie pompowni, transformatorów, techniczne	67
2.8.6.4	Pomieszczenia rozdzielni, sterowni.....	67
2.8.7	Instalacje zewnętrzne i wewnętrzne gazowe.....	67
2.8.8	Instalacje wewnętrzne ogrzewania.....	68
2.8.9	Branża elektryczna	68
2.8.9.1	Stan istniejący	68
2.8.9.2	Stan projektowany – docelowy.....	69
2.8.9.3	Rozdzielnica R104N 6kV.....	71
2.8.9.4	Środowiskowe warunki pracy rozdzielnic R104N 6kV.....	75

2.8.9.5	Systemowe warunki pracy rozdzielnic R014N 6kV	75
2.8.9.6	Zasilanie potrzeb własnych	75
2.8.9.6.1	Transformator potrzeb własnych	75
2.8.9.6.2	Rozdzielnica zasilania potrzeb własnych RGPW.....	76
2.8.9.6.3	Rozdzielnice RPWG1-RPWG4.....	78
2.8.9.6.4	Rozdzielnica RPW	78
2.8.9.6.5	Rozdzielnica RPWP	78
2.8.9.7	Oświetlenie	79
2.8.9.7.1	Oświetlenie wewnętrzne	79
2.8.9.7.2	Oświetlenie awaryjne	79
2.8.9.8	Instalacja gniazd 400/230V	79
2.8.9.9	Ochrona przeciwporażeniowa.....	80
2.8.9.10	Obwody bezpieczeństwa awaryjne wyłączenie	80
2.8.9.11	Linie kablowe	81
2.8.9.12	Wymagania dla odbiorczych instalacji elektrycznych	81
2.8.9.12.1	Wspólne wymagania dla instalacji uziemiającej i ekwipotencjonalnej	82
2.8.9.12.2	Ochrona przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim	83
2.8.9.12.3	Sieć kablowa	83
2.8.10	Branża AKPiA.....	83
2.8.10.1	Wymagania Operatora w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, telemechaniki i łączności dla źródła wytwórczego.....	83
2.8.10.2	Zabezpieczenia i automatyka w polu rozdzielnic R104N 6,3/0,4kV	86
2.8.10.3	Układy pomiarowe rozdzielnic R104N 6kV.....	86
2.8.10.4	Pomiar temperatury pomieszczeń	86
2.8.10.5	Moduły komunikacyjne do rozdzielnic nN i SN	87
2.8.10.6	System sterowania	87
2.8.10.6.1	Lokalny system sterowania agregatów kogeneracyjnych	88
2.8.10.6.2	Lokalny system sterowania i monitoringu wielkości elektrycznych	89
2.8.10.6.3	Lokalny system sterowania członu ciepłowniczego	89
2.8.10.6.4	Lokalny system detekcji gazu i system p. poż	89
2.8.11	Szczegółowe wymagania sieci IT.....	90
2.8.11.1	System sterowania	91
2.8.11.2	Sieci IT – wymagania dodatkowe	92
2.8.12	Cyberbezpieczeństwo systemów przemysłowych.....	92

2.8.12.1	Opis funkcjonalny architektury sieci przemysłowej wraz z wymaganiami dotyczącymi systemów bezpieczeństwa OT	92
2.8.12.2	Wymagania minimalne dla urządzeń i oprogramowania:.....	97
2.8.12.3	Wymagania Przemysłowy system ochrony Intrusion Prevention System wraz z centralnym systemem zarządzania	99
2.8.12.4	Przemysłowy system ochrony Endpoint Detection and Response wraz z centralnym systemem zarządzania	101
2.8.12.5	Przemysłowy system Sanityzacji USB wraz z centralnym systemem zarządzania	104
2.8.12.6	Bezagentowy nośnik USB do oceny ryzyka i inspekcji urządzeń końcowych	105
2.8.12.7	System IDS do wykrywania anomalii.....	109
2.8.13	Instalacje teletechniczne.....	110
2.8.13.1	Informacje ogólne.....	110
2.8.13.2	System wykrywania i sygnalizacji p. poż SAP	111
2.8.13.3	Instalacja telekomunikacji	111
2.8.13.4	Instalacja telewizji przemysłowej CCTV.....	112
2.8.13.5	Instalacja systemu alarmowego	112
2.8.13.6	System sygnalizacji pożaru	112
2.8.13.7	Centralny system kontroli dostępu	113
2.8.14	Gospodarka remontowa	115
2.8.15	Demontaże	115
2.9	Prace projektowe	116
2.9.1	Zakres dokumentacji projektowej.....	116
2.9.2	Format dokumentacji projektowej.....	117
2.9.3	Projekt koncepcyjny	118
2.9.4	Projekt budowlany zamienny	119
2.9.5	Projekt techniczny	120
2.9.6	Projekt wykonawczy.....	120
2.9.7	Projekt powykonawczy.....	121
2.9.8	Instrukcje eksploatacji oraz DTR	123
2.9.9	Dokumentacja powykonawcza kontroli jakości	125
2.9.10	Dokumentacja powykonawcza odbioru i uruchomień	125
2.9.11	Dokumentacja końcowa	126
3	Dokumentacja ofertowa.....	127
4	Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe	127
4.1	Agregaty kogeneracyjne	127

4.2	Instalacja technologiczna z niezbędnym orurowaniem, armaturą, pompami obiegowymi	135
4.2.1	Rurociągi.....	135
4.2.2	Armatura	136
4.3	Synchronizacja i zabezpieczenia generatora.....	139
4.4	Wykonanie wyprowadzenia mocy cieplnej.....	142
4.5	Wykonanie zewnętrznej instalacji gazu	146
4.6	Stacja uzdatniania wody SUW.....	147
4.7	Układ akumulatora ciepła	149
4.8	Zabezpieczenie antykorozyjne	150
4.9	Izolacja akustyczna.....	150
4.10	Instalacje elektryczne	152
4.11	Warunki górnicze	152
4.12	Gwarancje i serwis.....	152
4.12.1	Pomiary Parametrów Gwarantowanych.....	152
4.12.2	Parametry gwarantowane urządzeń.....	153
4.12.3	Sposób oceny otrzymania wartości gwarantowanych	155
4.12.4	Nieosiągnięcie Gwarantowanych Parametrów.....	155
4.12.5	Gwarancje ogólnobudowlane	156
4.12.6	Gwarancje – wymagania ogólne	157
4.13	Odbiory	158
4.13.1	Opracowanie i zatwierdzenie.....	158
4.13.2	Rozruch	159
4.13.3	Odbiór końcowy i przekazanie do eksploatacji.....	161
II.	Część informacyjna.....	162
1.	Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.....	162
2.	Oświadczenie zamawiającego o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.....	162
3.	Przepisy i normy prawne związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego	163
4.	Informacje i dokumenty niezbędne do projektowania robót budowlanych	168
4.1	Kopia mapy zasadniczej	168
4.2	Wyniki badań gruntowo – wodnych	168
4.3	Analiza akustyczna	168

4.4 Dokumentacja budynków istniejących możliwych do wykorzystania w Procesie Inwestycyjnym.....	168
4.5 Porozumienia, zgody, pozwolenia oraz warunki techniczne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci.....	168
III. Spis załączników	169

I. Część opisowa PFU

1. Definicje

Inwestor, Zamawiający – Ciepłownia Siemianowice Sp. z o.o.

Generalny Wykonawca – Wykonawca wybrany na drodze postępowania przetargowego

Agregat kogeneracyjny – silnik gazowy wraz z generatorem

Układ kogeneracyjny – Instalacja składająca się z agregatów kogeneracyjnych wraz z układem HT (jeśli występuje), układem LT (jeśli występuje), układem wyprowadzenia spalin, układem olejowym, układem wody sieciowej i instalacją wentylacji technologicznej.

GOE (Gazowy Obiekt Energetyczny) – Obiekty budowlane wraz z Układem Kogeneracyjnym oraz pozostałymi instalacjami wewnątrzbudynkowymi i około budynkowymi niezbędnymi do prawidłowej pracy Układu Kogeneracyjnego (np. p. poż., węzeł C.O., pomieszczenia socjalne i warsztatowe, inne).

Zakres inwestycji / Inwestycja – GOE wraz z sieciami zewnętrznymi: elektryczną, ciepłowniczą, gazową oraz stacją transformatorową.

Przedmiot Umowy – Zakres inwestycji z wszystkimi innymi niezbędnymi robotami koniecznymi do zapewnienia prawidłowego funkcjonowania układu.

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) - system informatyczny służący do nadzoru, kontroli i akwizycji danych w procesach przemysłowych. SCADA umożliwia monitorowanie i sterowanie procesami technologicznymi w czasie rzeczywistym, zapewniając operatorom i inżynierom pełny wgląd w działanie zakładu przemysłowego.

Wentylacja mechaniczna – system wentylacyjny doprowadzający i odprowadzający powietrze do/z pomieszczeń w sposób wymuszony poprzez pracę wentylatorów zasilanych energią elektryczną, wraz z siecią przewodów oraz elementami na nich zamontowanymi

System rozsączania – system zagospodarowania wód opadowych w gruncie uwzględniający warunki geotechniczne, obciążenia statyczne, dynamiczne oraz wypór wraz z infrastrukturą towarzyszącą w postaci odpowietrzeniem i studni rewizyjnych

Osadnik – zbiornik złazowy (powyżej DN1000) posiadający pojemność wodną, w którym następuje proces sedymentacji części stałych

Separator lamelowy – zbiornik złazowy (powyżej DN1000) w którym na filtrze lamelowym następuje odseparowanie i flotacja substancji oleistej

Redundancja – naprzemienna praca dwóch jednostek zarządzana przez sterownik

Zagospodarowanie terenu - sposób jego użytkowania / wykorzystania wraz z określeniem rozmieszczenia budynków, infrastruktury technicznej, elementów małej architektury, komunikacji i zieleni.

Ochrona przeciwpożarowa - realizacji przedsięwzięć mających na celu ochronę życia, zdrowia, mienia lub środowiska przed pożarem

SUW – Stacja Uzdatniania Wody

SCR – Selektywna Redukcja Katalityczna

SNCR – Selektywna Redukcja Niekatalityczna

Teren Budowy - przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia Zaplecza Budowy.

Zaplecze Budowy – wszelkie środki techniczne i materialne, które są niezbędne do realizacji określonych prac budowlanych przez wydzielony zespół wykonawczy.

Materiały budowlane - wyroby, które zostały wytworzone w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania czy zastosowania w sposób trwały w obiektach budowlanych.

Urządzenia budowlane - urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym, zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem.

Dokumenty Wykonawcy – dokumentacja projektowa i dokumenty pochodzące od poddostawców i/lub podwykonawców.

Zespół Kogeneracyjny - zespół prądotwórczy z instalacją odzysku ciepła.

PFU – niniejszy dokument tj. Program Funkcjonalno-Użytkowy.

Projekt Konceptyjny - projekt wyjściowy do prac projektowych.

Projekt budowlany zamienny – projekt budowlany wykonywany w przypadku wystąpienia zmian istotnych względem pierwotnego projektu budowlanego.

Projekt techniczny - dokument, który zawiera szczegółowe rozwiązania techniczno-konstrukcyjne.

Projekt Wykonawczy - stanowi uzupełnienie i uszczegółowienie projektu budowlanego w zakresie i stopniu dokładności.

Projekt powykonawczy - dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

Kierownik Projektu – osoba wyznaczona przez Wykonawcę odpowiedzialna za nadzór nad realizacją Inwestycji.

Projektant - jest uczestnikiem procesu budowlanego, którego zadaniem jest kompleksowe przygotowanie projektu budowlanego, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, zasadami wiedzy technicznej oraz uwarunkowaniami formalno-administracyjnymi występującymi w miejscu lokalizacji planowanej inwestycji.

Ak1 -Jedna jednostka kogeneracyjna o mocy 1,2 MWe (+/- 20 kWe) z generatorem 6,3 kV.

Ak2- Kombinacja 3 jednostek kogeneracyjnych o mocy 8,72- 8,76 MWe z generatorami o napięciu 6,3 kV.

HRF – Harmonogram Rzeczowo Finansowy.

Dokumentacja ruchowa - dokumentacja zawierająca kluczowe opisy i objaśnienia niezbędne do poprawnego użytkowania urządzenia, takie jak: parametry techniczne i dane ewidencyjne, wykaz załączonych rysunków, w tym rysunek zewnętrzny, wykaz wyposażenia normalnego i specjalnego, schematy branżowe, instrukcje obsługi i użytkowania.

Układ pomocniczy - zawiera urządzenia realizujące funkcje zabezpieczające, sygnalizacyjne, pomiarowe, sterownicze.

Parametry Gwarantowane– parametry gwarantowane przez GW dotyczące urządzeń, które mają być osiągnięte przez poszczególne jednostki kogeneracyjne AK1 i AK2.

Zamawiający – Inwestor.

LoD – Level of Development.

Lol – Level of Information.

2. Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Niniejszy Program Funkcjonalno-Użytkowy dotyczy przedsięwzięcia polegającego na budowie w formule „zaprojektuj i wybuduj” Gazowego Obiektu Energetycznego składającego się z czterech Agregatów Kogeneracyjnych oraz instalacji i urządzeń pomocniczych zlokalizowanych w nowym budynku.

Planowana inwestycja zlokalizowana będzie w Siemianowicach Śląskich przy ul. Olimpijskiej 14. Zamawiający dysponuje kompletem prawomocnych decyzji administracyjnych koniecznych dla realizacji inwestycji, tj.: decyzja o pozwoleniu na budowę jak i decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji przedsięwzięcia, przy czym mają one charakter poglądowy – Wykonawca może je adaptować na potrzeby realizacji Inwestycji.

Nowy układ technologiczny ma za zadanie w przyszłości po kolejnej rozbudowie instalacji zastąpić istniejącą ciepłownię opalaną węglem kamiennym, składającą się z dwóch kotłów wodnych typu WR-25 oraz WWCW. Istotny w tym temacie jest fakt, że podczas budowy, istniejące źródła ciepła będą eksploatowane. W chwili obecnej Inwestor nie może określić daty wyłączenia i likwidacji kotłów węglowych.

Obecne postępowanie, zabudowa czterech silników kogeneracyjnych, jest określana jako pierwszy etap Inwestycji mającej na celu eliminację źródeł węglowych na rzecz wysokosprawnej kogeneracji gazowej i stworzenie efektywnego energetycznie systemu ciepłowniczego.

Docelowo, po realizacji kolejnych etapów, Obiekt ma stać się nowoczesną niskoemisyjną lub bez emisyjną elektrociepłownią wielopaliwową wykorzystującą do produkcji ciepła i elektryczności paliwa takie jak: gaz ziemny, wodór, biogaz, biometan lub gazy odnawialne, powstałe wraz z rozwojem technologii i inne odnawialne źródła energii.

Przedmiot zamówienia obejmuje kompleksowo:

- opracowanie projektu technicznego na potrzeby realizacji robót,
- adaptację istniejącego budynku na potrzeby zabudowy nowej instalacji,
- budowę budynku głównego kogeneracyjnego,
- budowę budynku łącznika i magazynu oleju,
- budowę akumulatorów ciepła,
- budowę chłodnic wentylatorowych,
- budowę ekranu akustycznego,
- dostawę i montaż urządzeń i elementów wchodzących w skład obiektu wraz z wykonaniem kompletnych, współpracujących instalacji, kompletem robót budowlanych i instalacyjnych w oparciu o opracowaną dokumentację wraz z uruchomieniem,
- wyprowadzenie poza teren działki sieci energetycznej wraz z budową budynku trafostacji,
- inwentaryzacja geodezyjna, uzyskanie pozwolenia na użytkowanie,
- rozruchy instalacji,
- oddanie gotowego do użytkowania obiektu wraz z dokumentacją powykonawczą i ruchową.

Zamówienie będzie realizowane w następujących etapach:

- Etap I Rozpoczęcie Prac objętych Przedmiotem Umowy.
 - Przygotowanie projektu koncepcyjnego w oparciu o dane z PFU.
 - Ewentualne przygotowanie projektu budowlanego zamiennego w oparciu o projekt koncepcyjny.
 - Przygotowanie projektu technicznego w oparciu o zatwierdzony projekt budowlany oraz PFU.
- Etap II Roboty budowlane
 - Wykonanie robót budowlanych oraz dostawa i montaż urządzeń wraz z ich rozruchem.

2.1 Charakterystyczne parametry Inwestycji

Przez teren inwestycji przebiega napowietrzna sieć ciepłownicza, jest on wsparty na północnej ścianie istniejącego budynku oraz przebiega przez plac nawęglania. Ze względu na brak możliwości przerywania pracy ciepłociągu nie ma możliwości zmiany jego przebiegu w wyniku prac demontażowo – montażowych.



Rysunek 1 Przebieg ciepłociągu

2.2 Wizja lokalna

Zobowiązuje się Wykonawców do przeprowadzenia obligatoryjnej wizji lokalnej terenu inwestycji. Wszelkie wątpliwości zakresowe, funkcjonalne i techniczne, które zdaniem Wykonawcy nie są dostatecznie jasne lub nie wynikają jednoznacznie z materiałów przetargowych, a mają znaczenie przy kalkulacji cen, należy przed złożeniem oferty wyjaśnić w trybie zadawania pytań.

2.3 Aktualne uwarunkowania przedmiotu zamówienia

2.3.1 Uwarunkowania lokalizacyjne

Planowana inwestycja będzie zlokalizowana w Siemianowicach Śląskich przy ul. Olimpijskiej na terenach Ciepłowni Siemianowice na działkach o nr.: 2992/222; 2993/222; 2995/74; 3178/225; 2884/74; 2886/222.

Niniejsze działki wchodzą w skład jednostki ewidencyjnej nr.: 247401_1, obręb 0053.

Tereny objęte zamierzeniem inwestycyjnym są w posiadaniu Zamawiającego.

2.3.2 Decyzje i pozwolenia związane z przedsięwzięciem

2.3.2.1 Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego

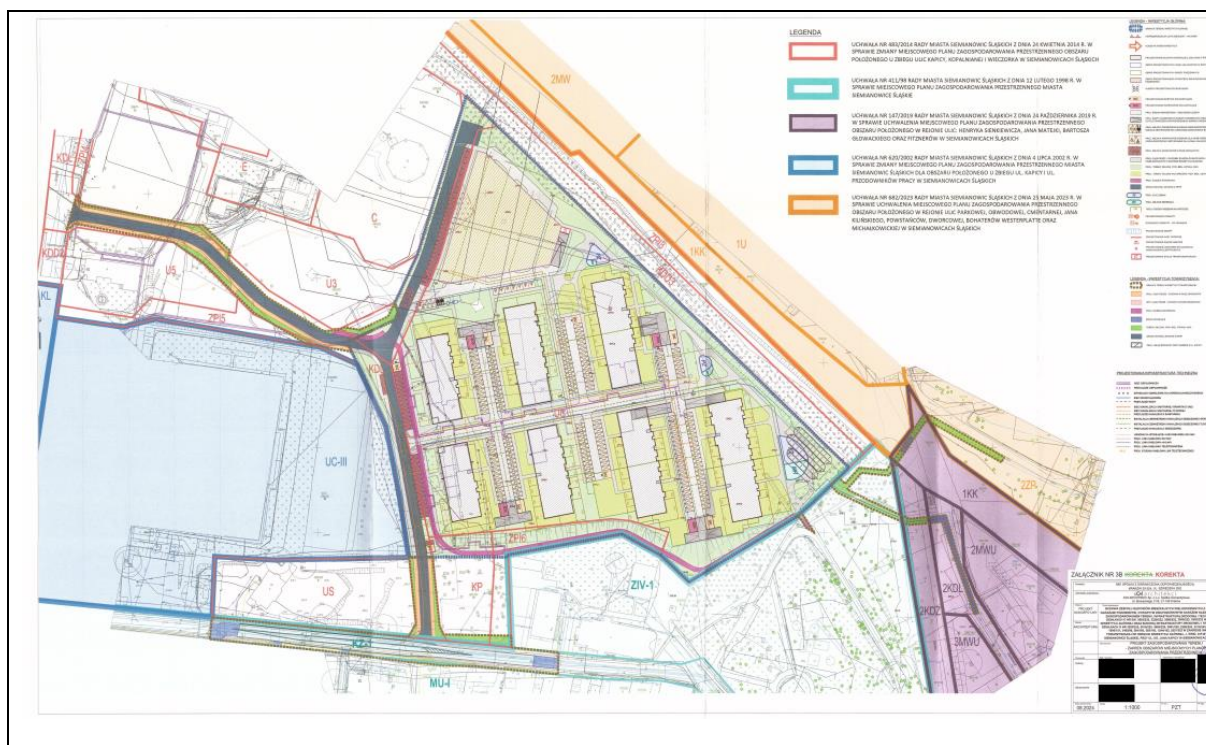
Teren planowanej Inwestycji jest objęty Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego na mocy Uchwały Nr 483/2014 Rady Miasta Siemianowic Śląskich z dnia 24 kwietnia 2014 r. w sprawie Zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru położonego u zbiegu ulic Kapicy, Kopalnianej i Wieczorka w Siemianowicach Śląskich.

Na podstawie planu ustala się przeznaczenie terenu Inwestycji jako: „Tereny obiektów i urządzeń ciepłowniczych” o oznaczeniu w planie literą: „C”.

Zamawiający udostępnia Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego jako załącznik numer 1, 2 do niniejszego dokumentu.

Zamawiający zaznacza, iż w procedowaniu jest zmiana przeznaczenia terenu bezpośrednio sąsiadującego z terenem ciepłowni od południowo wschodniej granicy działki na działce nr. 3593/222 na mocy ogłoszenia nr OGŁOSZENIA-000171/24 opublikowanego w dniu 12.08.2024.

Obecnie teren jest przeznaczony pod tereny usług centrotwórczych w obiektach handlu o pow. Sprzedaży powyżej 2000m². Z oznaczeniem w obowiązującym Miejscowym Planie Zagospodarowania Przestrzennego literami: „UC”. Na mocy powyższego ogłoszenia jego przeznaczenie ma ulec zmianie na tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej zgodnie z poniższą ilustracją.



Rysunek 2 Planowane zagospodarowanie terenu mieszkaniowego

Zamawiający wymaga od Wykonawcy uwzględnienia planowanej zmiany zagospodarowania sąsiedniej działki w związku z emisją hałasu i zachowaniem wymaganych odległości od zabudowy mieszkaniowej.

2.3.2.2 Decyzja pozwolenie na budowe

Zamawiający uzyskał pozwolenie na budowę dla planowanej inwestycji na mocy Decyzji nr 114/2024 wydanej przez Prezydenta Miasta Siemianowice Śląskie w dniu 04.07.2024 r.

Decyzja ta nakłada na Wykonawcę następujące obowiązki:

- Szczegółne warunki zabezpieczenia terenu budowy i prowadzenia robót budowlanych
 - Obiekty budowlane objęte pozwoleniem podlegają geodezyjnemu wyznaczeniu, a po ich wybudowaniu geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej
 - Obiekty i elementy obiektu ulegające zakryciu wymagające inwentaryzacji powykonawczej podlegają inwentaryzacji przed ich zakryciem
 - Prace ziemne w rejonie występowania sieci podziemnych należy prowadzić pod nadzorem przedstawicieli podmiotów władających tymi sieciami
 - Prowadzenie robót budowlanych nie może naruszać praw własności osób trzecich
 - Na czas prowadzenia robót należy zapewnić bezkolizyjne dojścia i dojazdy do sąsiadujących nieruchomości

- Należy zachować warunki wynikające z przepisów dotyczących BHP przy wykonywaniu robót budowlanych
- Należy utrzymać drogi dojazdowe oraz wyjazdowe z terenu, na którym prowadzone będą prace budowlane w czystości oraz zapewnić ograniczenie emisji pyłów w trakcie transportu materiałów budowlanych, a także prowadzenia robót budowlanych
- Należy: czyścić na mokro ulice i teren wokół budowy, jeżeli zostały zanieczyszczone na skutek prac budowlanych, zraszać w okresie bezdeszczowym składowiska wyrobów sypkich, stosować stanowiska do usuwania gruntu lub błota z kół sprzętu ciężkiego opuszczającego plac budowy
- Należy zachować warunki wynikające z dokonanych uzgodnień
- Kierownik budowy jest obowiązany na czas prowadzenia robót budowlanych przechowywać dokumenty stanowiące podstawę ich wykonania
- Zmiany istotne w projekcie budowlanym są dopuszczalne jedynie po uzyskaniu decyzji o zmianie pozwolenia na budowę
- Szczegółowe wymagania dotyczące nadzoru na budowie
 - Roboty należy prowadzić pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi.

Całkowita odpowiedzialność za rozwiązania zamierzenia budowlanego spoczywają na Generalnym Wykonawcy jako autorze przyszłego Projektu Budowlanego, załączony projekt budowlany wskazuje tylko założenia zamawiającego.

2.3.2.3 Decyzja o warunkach przyłączenia do sieci elektroenergetycznej

Zamawiający informuje, że pozyskał warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej do istniejących pól rozdzielni 6kV znajdujących się w rozdzielni na terenie Ciepłowni Siemianowice.

Decyzja została udzielona na podstawie Warunków o numerze WP/059817/2023/O11R00.

Zamawiający przekazuje treść warunków w załączniku numer 3 do niniejszego dokumentu.

2.3.2.4 Warunki przyłączenia do sieci gazowej

Paliwem wykorzystywanym do zasilania Inwestycji będzie gaz ziemny wysokometanowy GZ-50 (2 rodzina, grupa E wg PN-C-04750). Wybrane parametry jakościowe i ilościowe paliwa przedstawione są w Warunkach Przyłączenia do Sieci Gazowej stanowiące załącznik numer 4 do PFU.

Obecnie na terenie Ciepłowni Siemianowice nie ma dostępu do sieci gazowej. Zamawiający podjął działania w temacie doprowadzenia gazu ziemnego na przyszłe potrzeby eksploatacji Inwestycji. Zamawiający uzyskał od PSG warunki przyłączenia do sieci gazowej (uzyskane warunki przyłączenia stanowią załącznik numer 4 do niniejszego PFU). W ramach Inwestycji Wykonawca zrealizuje budowę wewnętrznej infrastruktury gazowej niezbędnej do prawidłowego funkcjonowania Inwestycji. Najważniejsze warunki przyłącza gazowego oraz wytyczne wraz z opisem znajdują się w dokumentacji załączonej do Projektu Budowlanego, stanowiącego załącznik do PFU.

Dla przedmiotowej inwestycji wydano warunki techniczne przyłączenia do sieci gazowej przez Polską Spółkę Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Zabrze; znak 3100/0000181458/00001/2020/00005 korekta z dnia 07.06.2024 r. Warunki techniczne stanowią załącznik numer 4 do niniejszego opracowania.

2.4 Ilościowe wskaźniki realizacji projektu

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i wykonanie nowej jednostki wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w technologii wysokosprawnej kogeneracji o mocy elektrycznej nominalnej:

- Jeden Agregat Kogeneracyjny o mocy 1,2 MWe +/- 20 kWe, – Ak1
- Trzy Agregaty Kogeneracyjne o łącznej mocy 8,72÷8,76 MWe, – Ak2

2.5 Warunki klimatyczne

Miasto Siemianowice Śląskie znajduje się w centralnej części województwa śląskiego. Średnia temperatura w styczniu wynosi -2,1°C. W okresie letnim, w lipcu średnia temperatura wynosi 19,5°C. Siemianowice Śląskie zaliczane są do III strefy klimatycznej zimowej z temperaturą obliczeniową powietrza na zewnątrz budynków -20,0°C, wilgotność względna 100% oraz II strefy klimatycznej letniej, w której obliczeniowa temperatura zewnętrzna wynosi 30°C, wilgotność względna 45%. **Zamawiający wymaga doboru urządzeń technologicznych z uwzględnieniem temperatury zewnętrznej 35 °C**

2.6 Dostępność mediów i placu budowy

Na potrzeby zasilania zaplecza budowy Zamawiający udostępni Wykonawcy dostęp do niezbędnych mediów na czas prowadzenia robót budowlanych. Wykonawca jest zobowiązany do uzgodnienia lokalizacji zaplecza budowy z Zamawiającym, wszelkie koszty związane z utrzymaniem zaplecza budowy leżą po stronie Wykonawcy oraz powinny zostać uwzględnione w przedstawianej na potrzeby przetargu ofercie.

Wykonawca jest obowiązany do prowadzenia prac w sposób nie zakłócający pracy ciepłowni. Teren budowy należy odpowiednio odgradzić, aby zapobiec pojawieniu się na Terenie Robót osób do tego nieupoważnionych oraz tożsamo dla terenu pracującej ciepłowni.

2.7 Opis stanu istniejącego

Przedmiotowa realizacja zostanie zrealizowana przy ul. Olimpijskiej 14; 41-100 Siemianowice Śląskie na działkach nr.: 2992/222, 2993/222, 2995/74, 3178/225, 2884/74, 2886/222.

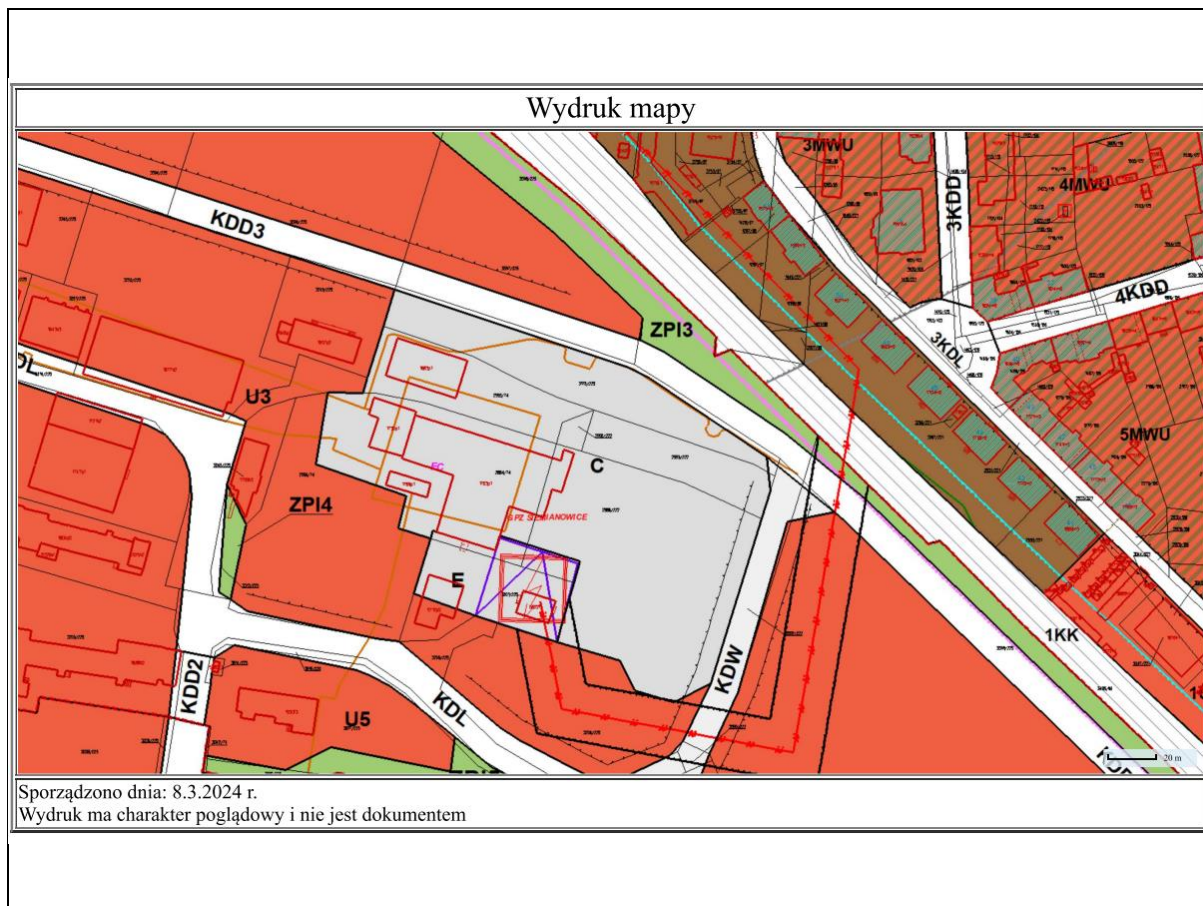
Nr identyfikacyjny działek: 247401_1.0053 Siemianowice Śląskie.



Rysunek 3 Teren planowanej inwestycji

Dla powyższych nieruchomości ustalony został Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego na mocy Uchwały Nr483/2014 Rady Miasta Siemianowic Śląskich z dnia 24 kwietnia 2014 r.

Teren planowanej inwestycji sklasyfikowany został jako: „tereny obiektów i urządzeń ciepłowniczych” oznaczony na rysunku planu literą „C”



Rysunek 4 Mapa przedstawiająca Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego

Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego stanowi załącznik nr. 1, 2 do niniejszego opracowania.

Preferowana lokalizacja nowej inwestycji znajduje się w północnej części ciepłowni na znajdującym się w tym miejscu fragmencie placu nawęglania. Jest to teren utwardzony oraz znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie ścieżki nawęglania istniejących kotłów węglowych.

Projektowany budynek planuje się wzniesć min 8m od granicy działki, od istniejących obiektów – budynku głównego ciepłowni. W związku z lokalizacją projektowanego budynku należy dokonać demontażu fragmentu nawierzchni betonowej istniejącego placu węglowego oraz istniejącego muru oporowego. Zamawiający wymaga ominięcia lub wykonania przekładki wagi samochodowej umieszczonej na placu nawęglania, ewentualna przekładka musi zostać wykonana w pierwszej kolejności z uwagi na wymaganą ciągłość pracy zakładu.

W ramach Przedsięwzięcia Zamawiający wymaga na wyłączną odpowiedzialność Wykonawcy adaptacji istniejącego budynku na potrzeby nowej instalacji. Zakres adaptacji wynikać będzie z przyjętego

rozwiązania Wykonawcy w formie zaprojektuj-wybuduj oraz wyników koniecznej ekspertyzy istniejącego budynku

Istniejący budynek o wymiarach w rzucie 30,00x15,50m i wysokości 10,00m to lekka hala o konstrukcji stalowej przykryta dachem wykonanym z płyt kanałowych. Zamawiający zwraca uwagę na konieczność dostosowania istniejącego budynku do obowiązujących norm i przepisów w szczególności przepisów związanych z bezpieczeństwem pożarowym.

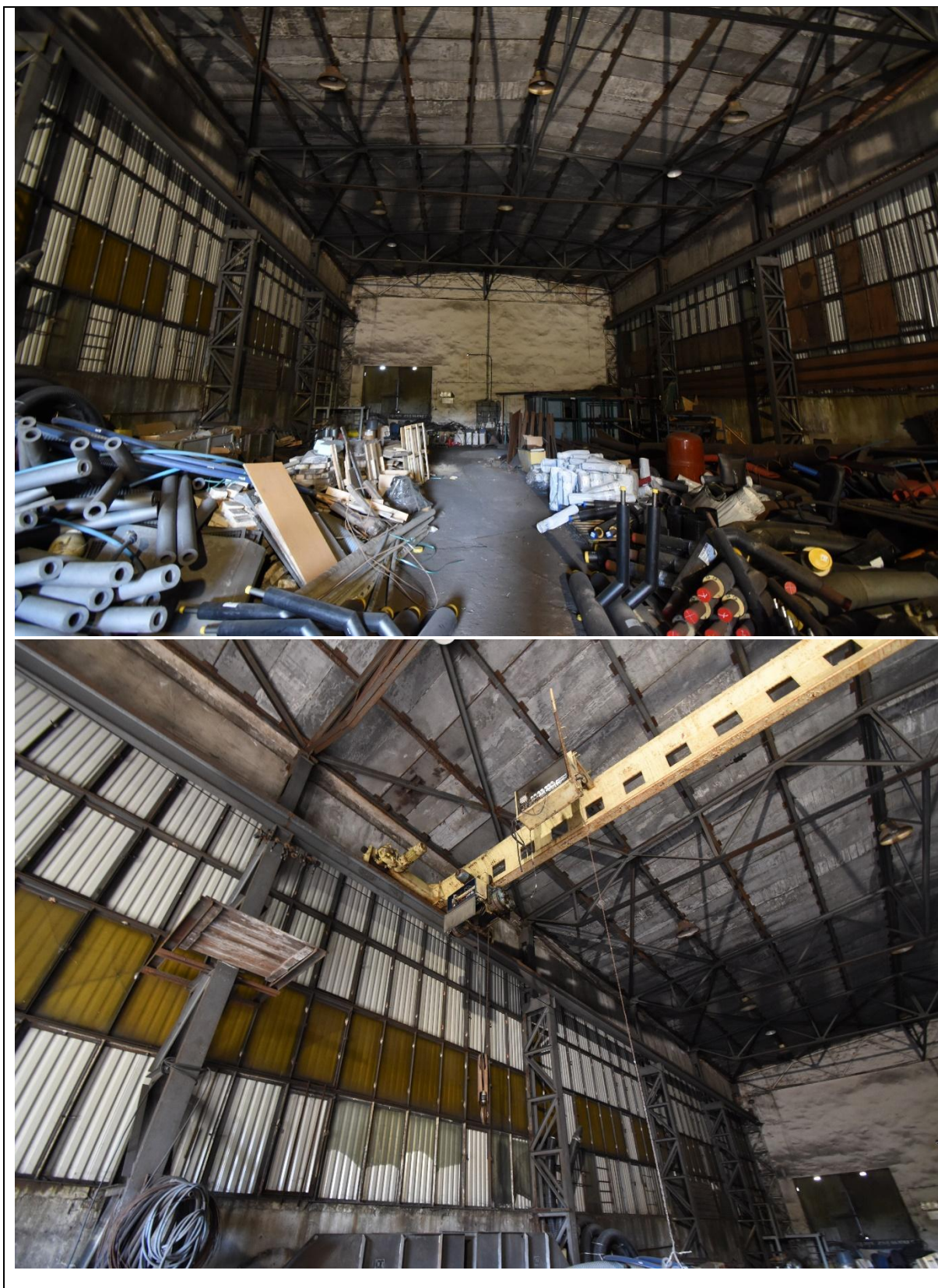
Ściany hali wypełnione są cegłą do poziomu +2,0m oraz blachą trapezową zgodnie ze stanem widocznym na zdjęciu.



Rysunek 5 Ściany istniejącej hali

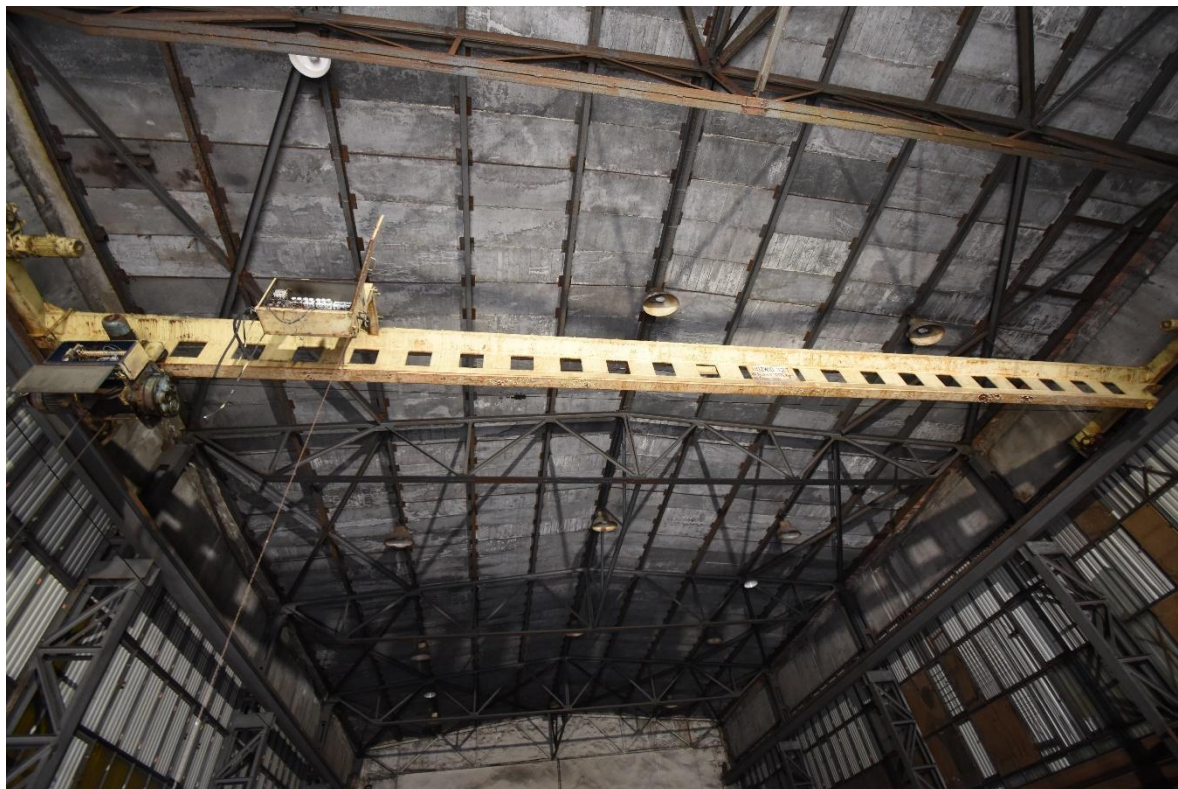
Konstrukcję ścian hali stanowią stalowe słupy o konstrukcji kratowej zgodnie z poniższą fotografią

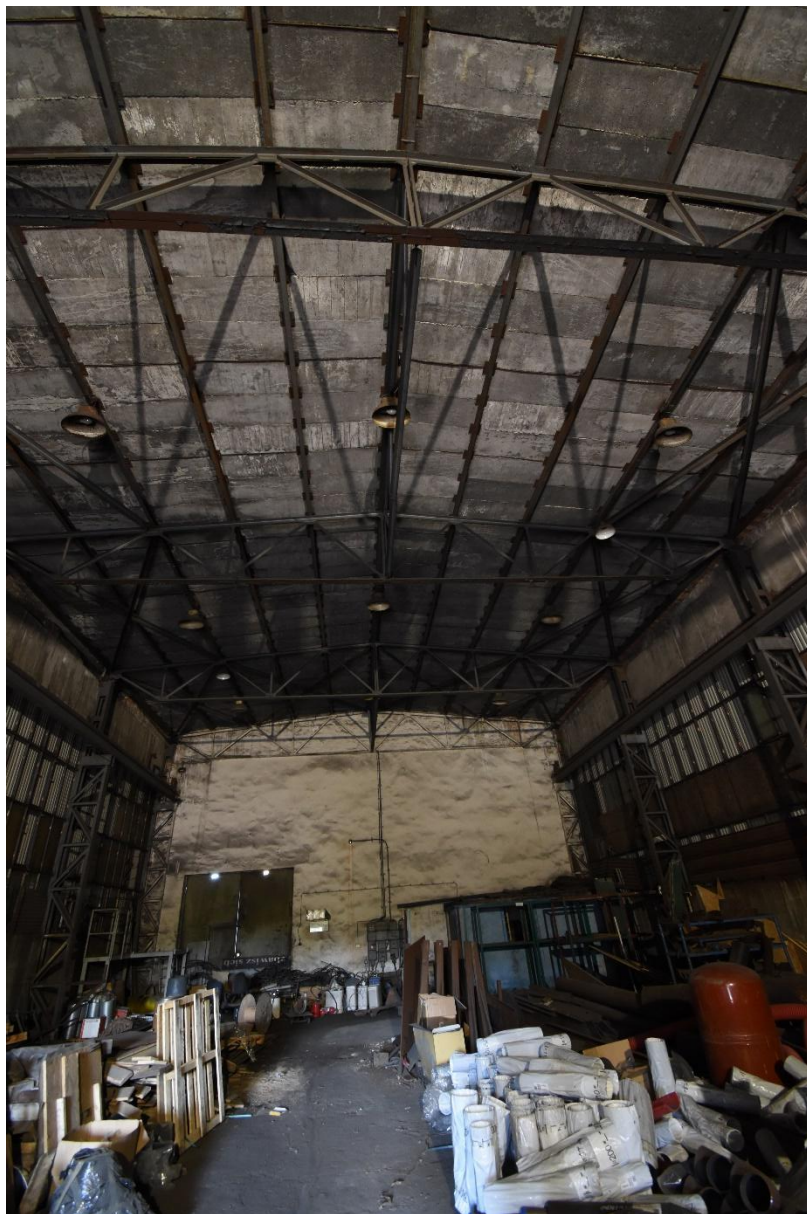




Rysunek 6 Słupy konstrukcyjne hali

Konstrukcja dachu składa się z stalowych wiązarów dachowych oraz płyt kanałowych stanowiących przykrycie dachu, zgodnie z poniższą fotografią.





Rysunek 7 Konstrukcja dachu

Zamawiający przekazuje dokumentację rysunkową istniejącej hali w Załączniku numer 5 do niniejszego dokumentu.

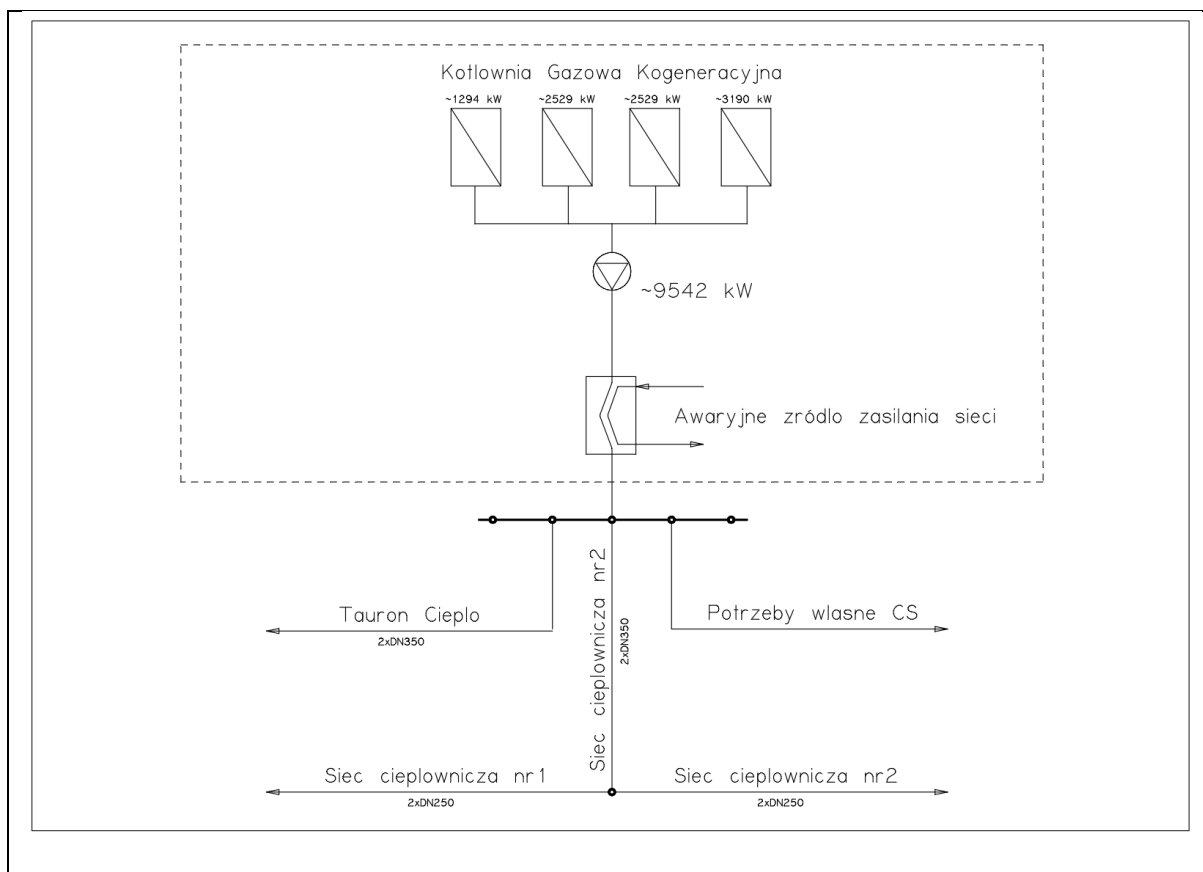
Przez teren planowanej inwestycji przebiega istniejący napowietrzny ciepłociąg będący w posiadaniu firmy Tauron, Zamawiający zwraca uwagę na konieczność zachowania wymaganego odstępu od istniejącego ciepłociągu, aby uniknąć jego uszkodzenia oraz zapewnić możliwość jego napraw i konserwacji.

2.8 Ogólne właściwości funkcjonalno - użytkowe

2.8.1 Branża technologiczna

2.8.1.1 Charakterystyka planowanego przedsięwzięcia i trybów pracy

Planowana Inwestycja zabudowy czterech silników kogeneracyjnych jest przewidziana do pracy jako główne źródła ciepła dla sieci ciepłowniczej w mieście Siemianowice Śląskie. Jest przewidziane do pracy przez cały okres roku we wszystkich sezonach: zimowym, letnim, przejściowym. Projektowany Zespół Kogeneracyjny musi być dopasowany i mieć możliwość spełnienia wymagań temperaturowych i wydajnościowych wynikających z pracy sieci ciepłowniczej.



Rysunek 8 Poglądowy schemat ideowy planowanego przedsięwzięcia

Dodatkowo wymaga się, żeby Agregaty Kogeneracyjne miały możliwość pracy zarówno w trybie ciepłowniczym, jak i elektrycznym.

W trybie ciepłowniczym celem nadrzędnym jest zaspokojenie zapotrzebowania sieci ciepłowniczej oraz wymagań odbiorców ciepła.

W trybie elektrycznym silniki powinny generować wskazaną przez operatora moc elektryczną, podczas gdy produkcja ciepła jest traktowana jako wynikowa. Ciepło jest zagospodarowane wg. potrzeb i

możliwości technologicznych Układu, który będzie je przekazywał do sieci ciepłowniczej, a nadwyżki do akumulatora ciepła i/lub do chłodni wentylatorowych.

2.8.1.2 Połączenie i integracja z istniejącym obiektem

Wykonawca, w ramach Inwestycji, utrzyma pełną funkcjonalność istniejącego obiektu niezależnie od prowadzonych działań oraz wdrożonych rozwiązań dla nowych obiektów i układów w ramach prowadzonej Inwestycji. Jednocześnie umożliwi funkcjonowanie istniejącego obiektu zarówno w trybie szeregowym, jak i równoległym w stosunku do Gazowego Obiektu Energetycznego.

2.8.1.3 Inwentaryzacja stanu istniejącego

Przyszły Wykonawca Inwestycji powinien wykonać pełną inwentaryzację obecnego stanu terenu Inwestycji oraz innych obszarów planowanej działalności. Inwentaryzacja powinna obejmować zagospodarowanie terenu, infrastrukturę techniczną oraz obiekty istniejące, w tym sprawdzić i uszczegółowić inwentaryzację istniejących obiektów budowlanych dla potrzeb planowanych rozbiórek, wyburzeń i przekładek instalacji. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania kompletnej inwentaryzacji zieleni wraz opinią dendrologiczną o stanie drzew i krzewów oraz opinią ornitologiczną (o ile będzie to konieczne).

2.8.1.4 Wymagania ogólne

W ramach Inwestycji należy dostarczyć i uruchomić urządzenia, przyrządy i elementy fabrycznie nowe (wcześniej nie używane), sprawdzone w praktyce eksploatacyjnej na terenie UE.

Wykonawca zaznajomi się z miejscem Inwestycji i zakresem wykonywanych robót, w celu prawidłowej i kompleksowej realizacji Inwestycji w ramach oferowanej ceny we wszystkich zakresach i branżach.

Zamawiający wymaga by planowana Inwestycja miała możliwość dynamicznej i nieskomplikowanej regulacji pracy źródłami ciepła (Układem kogeneracyjnym) oraz Układami Pomocniczymi z wykorzystaniem zespołu osobowego na poziomie 1÷2 os. na zmianę. Dlatego, proces produkcyjny oraz obsługa Obiektu (uruchomienie, odstawienie, ciągła eksploatacja) wymaga dużej automatyzacji i powinna odbywać się wyłącznie z poziomu nastawni. Wszystkie czynności przy codziennej standardowej i niezakłóconej eksploatacji Agregatów Kogeneracyjnych nie powinny wymagać zaangażowania Obsługi obiektu w pomieszczeniach innych niż nastawnia (sterownia), np. nieodpuszczalne jest ręczne otwieranie/zamykanie zaworów w procedurze uruchamiania silnika kogeneracyjnego lub nieodpuszczalna jest konieczność ręcznego zamykania zaworów w procedurze odstawienia (wyłącznie silnika na postój parogodzinny np. wynikającego z dobowej zmienności zapotrzebowania na ciepło lub energię elektryczną).

Wykonanie całości Inwestycji zgodnie z wymaganiami w zakresie ochrony środowiska, a także w sposób przewidujący minimalizację negatywnego wpływu na środowisko.

Wykonawca zapewni, że wszystkie czynności wykonywane będą bezpiecznie oraz zapewni odpowiednią kontrolę BHP. Ponadto, Wykonawca zapewni wszelkie niezbędne środki medyczne oraz higieny osobistej.

Wykonawca winien przedsięwziąć wszelkie środki, aby podczas budowy całej inwestycji przestrzegać ppoż. oraz aby zabezpieczyć roboty przed pożarem przy użyciu odpowiedniego sprzętu oraz poprzez wyznaczenie dróg ewakuacyjnych dla osób przebywających na placu budowy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami oraz zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Opracowanie wielobranżowej dokumentacji projektowej – projekt koncepcyjny (jeżeli wymagane są zmiany w stosunku do PnB), projekt techniczny (do zamiennego PnB) oraz projektów wykonawczych i powykonawczych.

Kompleksowa realizacja prac zgodnie z wielobranżowym projektem wykonawczym, w tym również kompleksowa dostawa oraz montaż wszystkich urządzeń, instalacji, konstrukcji itp. niezbędnych do realizacji Przedmiotu Umowy, w zakresie wszystkich branż, przy zagwarantowaniu kompatybilności elementów oraz optymalizacji funkcjonalnej.

Wykonanie wszystkich niezbędnych elementów Inwestycji wskazanych w niniejszym dokumencie, a także tych, które wynikną w trakcie trwania Umowy i są konieczne do prawidłowego działania układu.

Usunięcie wszystkich zaistniałych kolizji w trakcie realizacji Inwestycji i wykonanie wszelkich niezbędnych przebudów, przeróbek i modernizacji, również w przypadku wykraczającym poza zakres opisany w niniejszym dokumencie.

Wykonawca uwzględni miejscowe warunki związane z temperaturą, wilgotnością oraz innymi czynnikami mogących mieć wpływ na zabudowane układy, instalacje i urządzenia.

Wykonawca będzie stosować jedynie takie materiały, urządzenia, instalacje i poszczególne komponenty Inwestycji, które pochodzą od uznanych dostawców, są zabezpieczone stosownie do warunków pracy (temperatura, ciśnienie, erozja, korozja itp.) oraz posiadają certyfikaty jakości i dopuszczone są do stosowania w UE.

Wykonawca zapewni, że podmioty wykonujące oraz montujące części, które podlegają nadzorowi Urzędu Dozoru Technicznego (UDT) będą posiadać odpowiednie uprawnienia.

Zabezpieczenie antykorozyjne zostanie dobrane zgodnie z normą dla występującej kategorii korozyjności na przedmiotowym obiekcie. Zamawiający ze względu na swoje doświadczenia w eksploatacji Ciepłowni Siemianowice sugeruje zastosowanie klasy C3 dla instalacji i urządzeń wewnątrz budynków oraz C4 dla instalacji i urządzeń zewnętrznych z wyłączeniem agregatów kogeneracyjnych które zostaną wykonane zgodnie ze standardem producenta oferowanych agregatów.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie i utrzymanie na swój koszt zaplecza w okresie realizacji przedmiotu zamówienia.

Wykonawca pokryje koszty materiałów i wszystkich mediów, z których korzystał podczas prowadzenia budowy.

Wykonawca w przypadku spowodowania szkody, a także zniszczenia lub uszkodzenia obiektów na terenie budowy jest odpowiedzialny za naprawienie i doprowadzenie do stanu sprzed uszkodzenia, na swój koszt.

Wszystkie pompy powinny być dobierane i projektowane na co najmniej 110% nominalnego przepływu oraz 110% nominalnej wysokości podnoszenia (tj. z uwzględnieniem 10% przewymiarowania).

Wszystkie wymienniki i chłodnie wentylatorowe powinny być dobierane i projektowane na 110% mocy znamionowej (tj. z uwzględnieniem 10% przewymiarowania).

Wszystkie główne pompy technologiczne powinny być zasilane poprzez przemiennik częstotliwości.

Pompy muszą zostać wyposażone w filtr z pomiarem różnicy ciśnień (wskaźnikiem zabrudzenia filtra), komplet armatury odcinającej, zawór zwrotny oraz lokalny pomiar ciśnienia.

Charakterystyka maszyn będzie jednorodna, tzn. możliwie maksymalnie płaska z różnicami nie przekraczającymi $\pm 10\%$ w zakresie od minimum do maksimum projektowanego zakresu pracy.

Maszyny wirujące, łącznie z fundamentami i napędami, będą spełniać wymaganie klasy A wg normy PN-ISO 10816-1 „Ocena drgań maszyny na podstawie pomiaru na częściach niewirujących”.

Stan dynamiczny maszyn wyposażonych w łożyska poprzeczne będzie zakwalifikowany w strefie A wg ISO 7919.

W celu uniknięcia przenoszenia drgań maszyn wirujących na otoczenie, maszyny te będą oddzielone od fundamentu za pomocą wibroizolatorów, sprężyn, podkładek gumowych, itp. Fundamenty większych zespołów wirujących będą posiadały dylatację i będą odizolowane.

Konstrukcje wszystkich pomp i wentylatorów, również tych zlokalizowanych na zewnątrz lub w nieogrzewanych pomieszczeniach, będą umożliwiały pozostawienie ich z płynem roboczym wewnątrz w czasie postoju, w każdych warunkach pogodowych, bez obawy uszkodzenia maszyny.

Materiały elementów i urządzeń będą dobrane stosownie do warunków pracy (ciśnienie, temperatura, korozja, erozja), z uwzględnieniem stosownych norm i wytycznych Urzędu Dozoru Technicznego. W przypadku braku norm krajowych dla wybranych przez dostawcę materiałów, dopuszczalne jest użycie tych materiałów po akceptacji Urzędu Dozoru Technicznego, łącznie z akceptacją wybranych właściwości wytrzymałościowych.

Natężenie hałasu od maszyn nie będzie przekraczać 85 dB(A) w odległości 1 m od źródła, w miejscach stałej obsługi. Wentylatory, pompy i inne maszyny, generujące hałas o wysokim natężeniu będą wyposażone w demontowane osłony akustyczne lub umieszczone w wydzielonym pomieszczeniu.

Dla budowy elementów ciśnieniowych będą stosowane materiały zgodne z:

- Wymaganiami Dyrektywy 97/23/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 29 maja 1997 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstwa Państw Członkowskich dotyczącej urządzeń ciśnieniowych wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych wraz z późniejszymi zmianami. (Dz. U. 2005, nr 263, poz. 2200).

Na rurociągu powrotnym sieci ciepłowniczej zostanie zabudowywany filtrodmulacz z wkładem magnetycznym z funkcją czyszczenia urządzenia bez konieczności jego demontażu i otwierania. Filtrodmulacz będzie miał zabudowany by-pass w celu odcięcia przepływu przy jednoczesnym zachowaniu przepływu wody na układ pompowy. Zostanie również wyposażony w pomiar różnicy ciśnień (wskaźnikiem zabrudzenia filtra).

Zamawiający wymaga, żeby Wykonawca w ramach wykonywanych projektów koncepcyjnych (lub równoważnych) sporządził dokument określający nazewnictwo oraz znakowanie urządzeń i instalacji (tzw. Księga Numerów KKS) zgodnie z zaproponowanym wzorem. Zamawiający sugeruje zastosowanie wytyczne Kraftwerk-Kennzeichensystem (KKS).

Wykonawca będzie odpowiedzialny za zorganizowanie wykonania i zamontowania tabliczek identyfikacyjnych na wszystkich urządzeniach, zaworach, armaturze, rurociągach. Tabliczki te będą posiadać indywidualny numer KKS, nazwę urządzenia (lub instalacji) oraz nazwę układu, do którego przynależą.

Wykonawca zamontuje na rurociągach w odstępach nie większych niż 5 m stosowanej wielkości oznaczenia określające: medium, kierunek przepływu oraz nazwę układ, do którego przynależy dany rurociąg.

2.8.2 Branża budowlana

2.8.2.1 Zagospodarowanie terenu

W związku z planowanym zamierzeniem budowlanym projektuje się zmiany istniejącego zagospodarowania terenu polegające na rozbiórce istniejących obiektów kolidujących z projektowanymi obiektami, a także wzniesieniu nowoprojektowanych obiektów.

Teren po przeprowadzonych robotach należy zniwelować teren nawiązując go do istniejących rzędnych otaczającego terenu.

Należy wykonać utwardzenia łączące nowopowstałe obiekty z istniejącymi oraz utwardzenia otaczające projektowane budynki.

Wody opadowe odbierane przez dachu projektowanych budynków oraz z dróg/placów należy odprowadzać poprzez rynny, rury spustowe i wpusty do sieci kanalizacji deszczowej projektowanej zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej prowadzącej do systemów rozsączania.

Koncepcja Zagospodarowania Terenu znajduje się w części rysunkowej Projektu Zagospodarowania Terenu.

Ochrona przeciwpożarowa:

Należy zaprojektować drogi pożarowe otaczające projektowane i adaptowane zabudowania oraz umożliwiające dojazd pojazdów gaśniczych do istniejącego taśmociągu nawęglania tak aby zapewnić swobodę i bezpieczeństwo prowadzenia akcji gaśniczej. Koncepcja przebiegu dróg pożarowych została przedstawiona w części rysunkowej załączonego Projektu Zagospodarowania Terenu, Wykonawca jest obowiązany do uzgodnienia ostatecznego przebiegu dróg pożarowych z Zamawiającym.

Celem zabezpieczenia pożarowego ustala się strefę ochronną – 15m od istniejącego taśmociągu nawęglania. Obiekty znajdujące się wewnątrz strefy muszą posiadać odpowiednie klasy wytrzymałości przegród:

- RE30 – dla dachu budynku głównego
- REI120 – dla ścian budynków projektowanych i istniejącego oraz dachu budynku łącznika

2.8.2.2 Budynek łącznika

ARCHITEKTURA:

Budowa nowoprojektowanych obiektów winna być zrealizowana na terenie działki. Prace należy prowadzić tak aby zapewnić funkcjonowanie istniejącej ciepłowni przez cały okres inwestycji do momentu wypracowania nowego rozwiązania.

Rozwiązania funkcjonalno-przestrzenne powinny zapewniać ekonomiczną realizację nowego zadania inwestycyjnego przy jednoczesnym zagwarantowaniu bezpieczeństwa użytkowania istniejącej ciepłowni. Budynki technologiczne winny posiadać optymalne rozmieszczenie urządzeń i instalacji, dostosowane do proponowanej przez Wykonawcę technologii, zapewniając zachowanie ciągów komunikacyjnych i przestrzeni serwisowych wynikających z potrzeb technologii oraz zgodnych z przepisami prawa (zwłaszcza przepisów BHP oraz Inspekcji Pracy). Obiekty mają być wyposażone w niezbędne instalacje: elektryczne, teletechniczne, sygnalizacyjne, sanitarne, wentylacyjne.

Budynek łącznika należy wykonać jak parterowy pełniący podstawową funkcję magazynu oleju oraz stacji SUW, zapewniając dodatkowo możliwość komunikacji między budynkami. Na parterze budynku należy umieścić magazyn oleju oraz instalację uzdatniania wody. Wymaga się zastosowania drzwi pomiędzy poszczególnymi pomieszczeniami w celu komunikacji obsługowo/serwisowej, wymiary drzwi zgodne z wymogami technologicznymi (min. szerokość 100cm), parametry drzwi wg warunków p. poż. oraz akustycznych. Wymiary poszczególnych pomieszczeń należy dobrać pod względem dostępu do obsługi oraz serwisu umieszczonych w nich urządzeń, wymiary powinny uwzględnić przestrzenie serwisowe, place odkładcze, gospodarkę remontową, układy wentylacyjne oraz dostęp do poszczególnych instalacji. Ze względu na bliską lokalizację planowanego budynku łącznika od istniejącego taśmociągu nawęglania rozwiązania architektoniczne projektowanego budynku powinny spełniać wymogi p. poż. pod względem odległości od innych budynków, strefy ochronnej 15m od taśmociągu, odporności ogniowej poszczególnych elementów budynku i instalacji.

Zamawiający wymaga zachowania lokalizacji planowanego budynku łącznika w bliskiej lokalizacji taśmociągu nawęglania ze względów na planowaną przyszłościową rozbudowę instalacji. Wymiary budynku głównego ujęte w załączonym projekcie budowlanym są wymiarami maksymalnymi jakie dopuszcza zamawiający ze względów na planowaną przyszłościową rozbudowę instalacji, zamawiający dopuszcza zmianę rozwiązań i gabarytów budynku (na etapie Projektu Budowlanego zamiennego) nie zmniejszając wolnej przestrzeni między istniejącym taśmociągami nawęglania od strony wschodniej a planowanym budynkiem głównym kogeneracyjnym.

Całkowita odpowiedzialność za rozwiązania budynku łącznika spoczywają na Generalnym Wykonawcy jako autorze przyszłego Projektu Budowlanego Zamiennego, załączony projekt budowlany wskazuje tylko założenia zamawiającego.

Budynek należy zaprojektować z godnie z wymogami MPZP, warunków p. poż, warunków technicznych dotyczących budynków oraz przepisów powiązanych.

FUNDAMENTY:

Zgodnie z wynikami opinii geotechnicznej wykonanej przez MDM projekt - marzec 2024, budynek łącznika należy posadowić poprzez posadowienie pośrednie lub wymianę istniejących nasypów niekontrolowanych. Przy doborze szczegółowego rozwiązania należy zwrócić szczególną uwagę na występujące nasypy niekontrolowane o miąższości ponad 5,0m oraz występującej wodzie gruntowej na tym poziomie w stosunku do wymogów posadowienia silników kogeneracyjnych w zakresie osiadań i płaskości ich płyty fundamentowej. Ostateczne rozwiązanie posadowienia po stronie Generalnego Wykonawcy.

Fundamenty budynku łącznika należy wykonać jako żelbetowe w postaci płyty fundamentowej lub adekwatnego rozwiązania w zależności od doboru sposobu posadowienia budynku. Urządzenia oraz zbiorniki należy posadowić na blokach fundamentowych tworzących cokół ponad poziom posadzki budynku.

PARTER:

Ze względu na warunki gruntowe oraz wymogi akustyczne i wydzielenia stref p. poż. ściany parteru oraz strop nad parterem należy wykonać jako żelbetowe, jeżeli w wyniku przeprowadzonych obliczeń akustycznych stwierdzi się przekroczenie norm emisji hałasu dla budynku należy zastosować okładziny akustyczne ścian. Dodatkowym warunkiem p. poż. jest objęcie znacznej części budynku łącznika strefą ochronną 15m taśmociągu nawęglania, stąd konieczność min. zastosowania ścian oddzielenia p. poż. w klasie REI120. Ponadto ściany i konstrukcja stropu muszą spełniać wymogi wytrzymałościowe oraz umożliwiać montaż instalacji wentylacji, elementów gospodarki remontowej silników, montażu poszczególnych instalacji. Strop nad parterem stanowi oddzielenie akustyczne oraz w zależności od podziału oddzielenie p. poż. między strefowe lub między kondygnacyjne. Zamawiający dopuszcza rozwiązanie alternatywne ścian i stropów uwzględniające spełnienie minimum w/w wymogów oraz aktualnych przepisów wynikających z prawa budowlanego i warunków technicznych.

W poszczególnych pomieszczeniach należy zastosować stolarkę drzwiową o wymiarach spełniających montaż urządzeń oraz prowadzenie prac serwisowych, stolarka musi spełnić wymogi akustyczne wg operatu akustycznego oraz wymogi p. poż. ze względu na podział stref oraz odległości od istniejących budynków ciepłowni. Stolarka w rozwiązaniu rolety lub bramowym w zależności od doboru generalnego wykonawcy. Drzwi pomiędzy poszczególnymi pomieszczeniami muszą spełnić wymogi wymienione w Architekturze oraz warunki p.poż. oddzielenia stref.

Posadzka parteru wykończona żywicą epoksydową wraz z wykonaniem odpowiednich spadków w kierunku odwodnień liniowych posadzkowych. W pomieszczeniach technologicznych należy przewidzieć elementy do przeprowadzenia kabli wyprowadzenia mocy z silników kogeneracyjnych w rozwiązaniu pod posadzkowym w postaci układu kanałów żelbetowych lub alternatywnego rozwiązania. Wykończenie ścian i sufitów w pomieszczeniach technologicznych w zależności od zastosowania warstwy akustycznej do uzgodnienia z zamawiającym na etapie Projektu Koncepcyjnego. Zamawiający wymaga, aby forma ostateczna ścian i sufitów miała charakter jednolity.

DACH:

Dach należy wykonać jako płaski jednospadowy z zastosowaniem odpowiedniego pokrycia w formie membrany dachowej o grubości minimum 2mm. Ze względu na warunki p. poż. oraz estetykę budynku należy zastosować pokrycie dachu z materiałów niepalnych tak aby dach miał wytrzymałość ogniową równą min. REI120. W przypadku konieczności wykonania ochrony akustycznej od urządzeń na dachu należy przewidzieć montaż ekranów akustycznych o parametrach wynikających z operatu akustycznego wykonanego na podstawie zaproponowanych przez Generalnego Wykonawcę technologii. Należy przewidzieć dojścia do wszystkich urządzeń wymagających serwisu zlokalizowanych na dachu min. urządzenia wentylacji, chłodnie wentylatorowe, klimatyzatory itp. Dojścia za pomocą stalowych podestów opartych na dachu lub rozwiązania alternatywnego spełniającego swoją funkcję i uzgodnionego z zamawiającym na etapie koncepcji. Ponadto należy przewidzieć system asekuracji dachu lub adekwatne rozwiązanie, jeżeli wymagają tego odrębne przepisy.

ELEWACJA, IZOLACJE TERMICZNE, KOLORYSTYKA:

Izolację termiczną ścian i dachu należy wykonać wyłącznie z wełny mineralnej, dobór grubości poszczególnych warstw zgodnie z wymogami warunków technicznych. Elewacja wykończona min. tynkiem silikonowym, kolorystyka zawierająca min. 3 kolory do uzgodnienia z zamawiającym na etapie Projektu Wykonawczego, obróbki blacharskie stalowe ocynkowane powlekane. Rynny oraz spustowe stalowe, ocynkowane powlekane.

2.8.2.3 Budynek główny kogeneracyjny**ARCHITEKTURA:**

Budowa nowoprojektowanych obiektów winna być zrealizowana na terenie działki. Prace należy prowadzić tak aby zapewnić funkcjonowanie istniejącej ciepłowni przez cały okres inwestycji do momentu wypracowania nowego rozwiązania.

Rozwiązania funkcjonalno-przestrzenne powinny zapewniać ekonomiczną realizację nowego zadania inwestycyjnego przy jednoczesnym zagwarantowaniu bezpieczeństwa użytkowania istniejącej ciepłowni. Budynek technologiczny winny posiadać optymalne rozmieszczenie urządzeń i instalacji, dostosowane do proponowanej przez Wykonawcę technologii, zapewniając zachowanie ciągów komunikacyjnych i przestrzeni serwisowych wynikających z potrzeb technologii oraz zgodnych z przepisami prawa (zwłaszcza przepisów BHP oraz Inspekcji Pracy). Obiekty mają być wyposażone w niezbędne instalacje: elektryczne, teletechniczne, sygnalizacyjne, sanitarne, wentylacyjne.

Główny budynek kogeneracyjny należy wykonać jak dwukondygnacyjny pełniący podstawową funkcję kotłowni kogeneracyjnej. Na parterze budynku należy umieścić układ silników kogeneracyjnych (ilość wg branży technologicznej) oraz klatkę schodową stanowiącą komunikację na piętro. Każdy z poszczególnych silników kogeneracyjnych należy umieścić w osobnym niezależnym pomieszczeniu, którego rozwiązania architektoniczne i konstrukcyjne zapewnią poziom max. hałasu < 85 dB w kolejnym pomieszczeniu silnika podczas jego prac serwisowych. Wymaga się zastosowania komunikacji pomiędzy poszczególnymi komorami silników w postaci korytarza oraz wejść do poszczególnych komór lub drzwi pomiędzy poszczególnymi komorami silników z zachowaniem wymogów technologicznych, warunków p. poż. oraz akustycznych (min. szerokość drzwi w świetle 100cm). Wymiary

poszczególnych pomieszczeń silnika należy dobrać pod względem dostępu do jego obsługi oraz serwisu, wymiary powinny uwzględnić przestrzenie serwisowe, place odkładcze, gospodarkę remontową (wymagana instalacja suwnicy lub ciągnika w zależności od doboru urządzenia silnika), układy wentylacyjne oraz dostęp do poszczególnych instalacji. Na piętrze budynku kogeneracyjnego zlokalizować układ technologiczny ścieżki spalinowej (wraz z wymaganym by-passem) wyposażonej w wymiennik spalinowy oraz tłumik / tłumiki wynikające z wymogów analizy akustycznej. Dopuszcza się wykonanie piętra jako pojedynczego pomieszczenia z uwzględnieniem wymogów p. poż.; akustycznych oraz technologicznych. Na poziomie piętra i parteru klatka schodowa powinna umożliwić komunikację do planowanej dobudowy układu kogeneracyjnego bezpośrednio przy ścianie wschodniej. Ze względu na bliską lokalizację planowanego głównego budynku kogeneracyjnego od istniejącego taśmociągu nawęglania rozwiązania architektoniczne projektowanego budynku powinny spełniać wymogi p. poż. pod względem odległości od innych budynków, strefy ochronnej 15m od taśmociągu, odporności ogniowej poszczególnych elementów budynku i instalacji. Ze względu na istniejący układ komunikacyjny od strony południowej budynku, planowany od strony północnej, planowaną stację SUW wraz z magazynem oleju i łącznikiem komunikacyjnym od strony zachodniej, planowaną przyszłościową dobudowę układu kogeneracyjnego od strony wschodniej, zamawiający wskazuje budowę emitora silników kogeneracyjnych w budynku lub jeżeli wystąpi taka możliwość techniczna i prawna bezpośrednio przy budynku nie kolidując w/w planowanych zakresów. **Zamawiający wymaga zachowania lokalizacji planowanego budynku głównego kogeneracyjnego w bliskiej lokalizacji taśmociągu nawęglania ze względów na planowaną przyszłościową rozbudowę instalacji. Wymiary budynku głównego ujęte w załączonym projekcie budowlanym są wymiarami maksymalnymi jakie dopuszcza zamawiający ze względów na planowaną przyszłościową rozbudowę instalacji, zamawiający dopuszcza zmianę rozwiązań i gabarytów budynku (na etapie Projektu Budowlanego zamiennego) nie zmniejszając wolnej przestrzeni między istniejącym taśmociągami nawęglania od strony wschodniej a planowanym budynkiem głównym kogeneracyjnym. Całkowita odpowiedzialność za rozwiązania budynku głównego spoczywają na Generalnym Wykonawcy jako autora przyszłego Projektu Budowlanego Zamiennego, załączony projekt budowlany wskazuje tylko założenia zamawiającego.** Budynek należy zaprojektować z godnie z wymogami MPZP, warunków p. poż, warunków technicznych dotyczących budynków oraz przepisów powiązanych.

FUNDAMENTY:

Zgodnie z wynikami opinii geotechnicznej wykonanej przez MDM projekt - marzec 2024, główny budynek kogeneracyjny należy posadowić poprzez posadowienie pośrednie lub wymianę istniejących nasypów niekontrolowanych. Przy doborze szczegółowego rozwiązania należy zwrócić szczególną uwagę na występujące nasypy niekontrolowane o miąższości ponad 5,0m oraz występującej wodzie gruntowej na tym poziomie w stosunku do wymogów posadowienia silników kogeneracyjnych w zakresie osiadań i płaskości ich płyty fundamentowej. Przy doborze rozwiązania fundamentów należy uwzględnić informacje zawarte w warunkach geologiczno-górnictwowych na terenie pogórnym – załącznik nr 6 AD.5123.411.2024 z dnia 28.03.2024. Ostateczne rozwiązanie posadowienia po stronie Generalnego Wykonawcy.

Fundamenty budynku kogeneracyjnego należy wykonać jako żelbetowe w postaci płyty fundamentowej lub adekwatnego rozwiązania w zależności od doboru sposobu posadowienia

budynku. Silniki kogeneracyjne posadzić na płytach fundamentowych oddylatowanych od fundamentów budynku spełniających szczegółowe wymagania producentów silników w zakresie tłumienia drgań, warunków wykonawczych dotyczących płaskości, maksymalnych nachyleń oraz osiadań. **Nie dopuszcza się zastosowania wspólnych fundamentów silników kogeneracyjnych oraz budynku.** W zależności od zaproponowanego rozwiązania lokalizacji i posadowienia komina, fundament komina wykonać jako żelbetowy z posadowieniem za pomocą pali zbrojonych.

PARTER:

Ze względu na warunki gruntowe oraz wymogi akustyczne i wydzielenia stref p. poż. ściany parteru oraz strop nad parterem należy wykonać jako żelbetowe z dodatkową okładziną akustyczną. Dodatkowym warunkiem p. poż. jest objęcie znacznej części głównego budynku kogeneracji strefą ochronną 15m taśmociągu nawęglania, stąd konieczność min. zastosowania ścian oddzielenia p. poż. w klasie REI120. Ponadto ściany i konstrukcja stropu muszą spełniać wymogi wytrzymałościowe oraz umożliwiać montaż instalacji wentylacji, elementów gospodarki remontowej silników, montażu poszczególnych instalacji. Strop nad parterem stanowi oddzielenie akustyczne oraz w zależności od podziału oddzielenie p. poż. między strefowe lub między kondygnacyjne. Zamawiający dopuszcza rozwiązanie alternatywne ścian i stropów uwzględniające spełnienie minimum w/w wymogów oraz aktualnych przepisów wynikających z prawa budowlanego i warunków technicznych. Na poziomie parteru w każdym pomieszczeniu silnika należy wykonać suwnicę lub układ belek serwisowo-remontowych, każda suwnica wyposażona w samojezdny wciągnik elektryczny o nośności wymaganej wg producenta silnika. Układ konstrukcyjny stropu oraz jego nośność musi spełnić wymogi montażu wentylacji silników kogeneracyjnych, gospodarki remontowej wraz z spełnieniem przestrzeni serwisowych i placów odkładczych.

W poszczególnych pomieszczeniach silników kogeneracyjnych należy zastosować stolarkę drzwiową o wymiarach spełniających montaż silnika oraz prowadzenie prac serwisowych, stolarka musi spełnić wymogi akustyczne wg operatu akustycznego oraz wymogi p. poż. ze względu na podział stref oraz odległości od istniejących budynków ciepłowni. Stolarka w rozwiązaniu rolety lub bramowym w zależności od doboru generalnego wykonawcy. Drzwi pomiędzy poszczególnymi komorami silników muszą spełnić wymogi wymienione w Architekturze oraz warunki p.poż. oddzielenia stref.

Posadzka parteru wykończona żywicą epoksydową wraz z wykonaniem odpowiednich spadków w kierunku odwodnień liniowych posadzkowych. W pomieszczeniach silników należy przewidzieć elementy do przeprowadzenia kabli wyprowadzenia mocy z silników kogeneracyjnych w rozwiązaniu pod posadzkowym w postaci układu kanałów żelbetowych lub alternatywnego rozwiązania. Wykończenie ścian i sufitów w pomieszczeniach silników w zależności od zastosowania warstwy akustycznej do uzgodnienia z zamawiającym na etapie Projektu Konceptyjnego. Zamawiający wymaga, aby forma ostateczna ścian i sufitów miała charakter jednolity. Wykończenie klatki schodowej na poziomie parteru i piętra: ściany tynk cementowo-wapienny gr. 1,5 cm, schody płytki ceramiczne lub adekwatne rozwiązanie do uzgodnienia z zamawiającym, obarierowanie ze stali nierdzewnej. Klatka schodowa wyposażona w odpowiednią stolarkę okienną zgodną z wymogami warunków technicznych.

PIĘTRO:

Ze względu na wymogi akustyczne i wydzielenia stref p. poż. ściany piętra oraz stropach nad piętrem należy wykonać jako żelbetowe. Dodatkowym warunkiem p. poż. jest objęcie znacznej części głównego

budynku kogeneracji strefą ochronną 15m taśmociągu nawęglania, stąd konieczność min. zastosowania ścian oddzielenia p. poż. w klasie REI120. Ponadto ściany i konstrukcja stropodachu muszą spełniać wymogi wytrzymałościowe oraz umożliwiać montaż instalacji wentylacji na dachu, chłodnic układu LT, montażu poszczególnych instalacji min. klimatyzacji a w szczególności komina (rysunek koncepcyjny komina przekazano jako załącznik nr 7), wyprowadzenia spalin z silników kogeneracyjnych. Zamawiający dopuszcza rozwiązanie alternatywne ścian piętra i stropodachu uwzględniające spełnienie minimum w/w wymogów oraz aktualnych przepisów wynikających z prawa budowlanego i warunków technicznych. Na poziomie piętra należy zaprojektować układ urządzeń wraz z ścieżką spalinowa uwzględniając dojście i obsługę wymiennika spalinowego oraz pozostałych instalacji. Należy również zaprojektować możliwość montażu / demontażu wymiennika spalinowego oraz ewentualnych tłumików poprzez bramy serwisowe z możliwością transportu na poziom terenu. Dobór rozmiarów bram oraz sposób transportu wg technologii Generalnego Wykonawcy. Układ konstrukcyjny stropodachu oraz jego nośność musi spełnić wymogi montażu gospodarki transportowej i remontowej wymienników spalinowych oraz tłumików oraz pozostałych urządzeń technologicznych. Ze względu na wymogi akustyczne oraz lokalizację urządzeń emitujących hałas na dachu należy po opracowaniu operatu akustycznego dla docelowych urządzeń rozważyć montaż ekranów akustycznych na stropodachu. Drzwi pomiędzy klatką schodową na piętrze a pomieszczeniem wymiennikowni wykonać jako oddzielenie p. poż. min. EI60. Posadzka pietra wykończona żywicą epoksydową. Wykończenie ścian i sufitów w zależności od zastosowania rodzaju ścian i stropu - do uzgodnienia z zamawiającym na etapie Projektu Koncepcyjnego. Zamawiający wymaga, aby forma ostateczna ścian i sufitów miała charakter jednolity.

DACH:

Dach należy wykonać jako płaski jednospadowy z zastosowaniem odpowiedniego pokrycia w formie membrany dachowej o grubości minimum 2mm. Ze względu na warunki p. poż. oraz estetykę budynku należy zastosować ściany attykowe o odpowiedniej wysokości i odporności ogniowej. W przypadku konieczności wykonania ochrony akustycznej od urządzeń na dachu należy przewidzieć montaż ekranów akustycznych o parametrach wynikających z operatu akustycznego wykonanego na podstawie zaproponowanych przez Generalnego Wykonawcę technologii. Należy przewidzieć dojścia do wszystkich urządzeń wymagających serwisu zlokalizowanych na dachu min. urządzenia wentylacji, chłodnie wentylatorowe, klimatyzatory itp. Dojścia za pomocą stalowych podestów opartych na dachu lub rozwiązania alternatywnego spełniającego swoją funkcję i uzgodnionego z zamawiającym na etapie koncepcji. Ponadto należy przewidzieć system asekuracji dachu lub adekwatne rozwiązanie, jeżeli wymagają tego odrębne przepisy.

ELEWACJA, IZOLACJE TERMICZNE, KOLORYSTYKA:

Izolację termiczną ścian i dachu należy wykonać wyłącznie z wełny mineralnej, dobór grubości poszczególnych warstw zgodnie z wymogami warunków technicznych. Elewacja wykończona min. tynkiem silikonowym, kolorystyka zawierająca min. 3 kolory do uzgodnienia z zamawiającym na etapie Projektu Wykonawczego, obróbki blacharskie stalowe ocynkowane powlekane. Rynny oraz spustowe stalowe, ocynkowane powlekane. W projektowanym budynku należy zastosować stolarkę aluminiową wyposażoną min. w samozamykacze wraz z stopkami umożliwiającymi zablokowanie skrzydeł czynnych oraz z odpowiedniej izolacyjności akustycznej i termicznej zgodnie z warunkami technicznymi oraz przepisami BHP.

WYMAGANIA PRZECIW POŻAROWE:

Szczegółowe wymagania p. poż. projektowanego budynku głównego kogeneracji powinny uwzględniać min.:

- obciążenia ogniowe zależne od doboru i rozmieszczenia urządzeń technologicznych,
- podział stref p. poż. w zależności od rozwiązań architektonicznych oraz od doboru i rozmieszczenia urządzeń technologicznych,
- odległości projektowanego budynku od innych istniejących i projektowanych obiektów,
- uwzględnienia wpływu strefy ochronnej 15m od istniejącego taśmociągu.

2.8.2.4 Istniejący adaptowany budynek

ARCHITEKTURA:

Po wykonaniu demontażu okładzin ścian, dachu oraz suwnicy w istniejącym budynku należy wykonać ekspertyzę oceny stanu technicznego konstrukcji stalowej nadziemnej oraz istniejących fundamentów w celu określenia zakresu adaptacji budynku dla projektowanej funkcji.

Istniejący adaptowany budynek należy zaadaptować na budynek parterowy z podziałem pomieszczeń na dwie podstawowe funkcje: elektryczne (pomieszczenia transformatorów, rozdzielnie elektryczne, sterownię oraz akumulatorownię) oraz pompownię sieci ciepłowniczej uwzględniającą przestrzeń serwisowe. Projektowany zakres robót adaptacyjnych nie może wpłynąć na pogorszenie stanu technicznego oraz pracę technologiczną istniejącego napowietrznego taśmociągu zlokalizowanego w bliskiej odległości od ścian istniejącego budynku. Podział oraz wielkość poszczególnych pomieszczeń:

- pompowni projektowanego układu kogeneracyjnego wraz z przestrzenią serwisową,
- pomieszczenia technicznego,
- pomieszczenia transformatora wyprowadzenia mocy elektrycznej,
- pomieszczenia transformatora potrzeb własnych,
- pomieszczenia AKPIA,
- akumulatorowni,
- rozdzielni niskiego napięcia NN,
- rozdzielni średniego napięcia SN,

zależny od technologii i wymogów technicznych układu kogeneracyjnego oraz z możliwości adaptacji istniejącej konstrukcji nadziemnej po stronie Generalnego Wykonawcy. Ze względu na bliską lokalizację istniejącego adaptowanego budynku od istniejącego taśmociągu nawęglania rozwiązania architektoniczne projektowanego budynku powinny spełniać wymogi p. poż. pod względem odległości od innych budynków, strefy ochronnej 15m od taśmociągu, odporności ogniowej poszczególnych elementów budynku i instalacji. W przypadku niewystarczającej powierzchni istniejącego budynku na potrzeby aranżacji pomieszczeń wynikających z technologii dopuszcza się wykonanie w pompowni

antresoli lub adekwatne rozwiązanie wynikające z warunków technicznych. **Zamawiający wymaga adaptacji istniejącego budynku oraz wskazuje na zachowanie istniejącej konstrukcji stalowej nadziemnej budynku wraz z fundamentami. W zależności od wyników ekspertyzy technicznej istniejącego budynku oraz rozwiązania przyjętego przez wykonawcę zakres adaptacji istniejącego budynku należy uzgodnić z zamawiającym na etapie Projektu Budowlanego zamiennego, z zastrzeżeniem pozostawienia bez zmian przebiegu i pracy istniejącego ciepłociągu. Całkowita odpowiedzialność za rozwiązanie adaptacji istniejącego budynku spoczywa na Generalnym Wykonawcy jako autora przyszłego Projektu Budowlanego Zamiennego, załączony projekt budowlany wskazuje tylko założenia zamawiającego.** Budynek należy adaptować zgodnie z wymogami MPZP, warunków p. poż, warunków technicznych dotyczących budynków oraz przepisów powiązanych.

FUNDAMENTY:

W zakresie Generalnego Wykonawcy jest wykonanie ekspertyzy istniejących żelbetowych fundamentów wraz z badaniami gruntu w zakresie możliwości adaptacji istniejącego budynku oraz ewentualne wzmocnienie uwzględniające założenia adaptacji. Przy doborze rozwiązania fundamentów należy również uwzględnić informacje zawarte w warunkach geologiczno-górnictwa na terenie pogórnictwa – załącznik nr 6 AD.5123.411.2024 z dnia 28.03.2024 r. Ostateczne rozwiązanie posadowienia po stronie Generalnego Wykonawcy.

PARTER:

W zakresie Generalnego Wykonawcy jest wykonanie ekspertyzy istniejącej konstrukcji stalowej nadziemnej w celu określenia możliwości adaptacji. Adaptacja części nadziemnej powinna zawierać min. wykonania nowego układu funkcjonalnego poprzez zabudowę ścian oddzielających wraz z stropem lub sufitem podwieszanym. Wybór technologii adaptacji poziomu parteru wg Generalnego Wykonawcy na podstawie w/w ekspertyzy, warunków p. poż. oraz warunków odległości budynku od pozostałych obiektów w tym istniejącego taśmociągu nawęglania. Zamawiający dopuszcza adaptację w formie nawiązania do istniejącej konstrukcji stalowej poprzez projektowaną konstrukcję stalową lub żelbetową oraz mieszaną. W przypadku konieczności zabezpieczenia p. poż. głównej konstrukcji stalowej istniejącego budynku zamawiający dopuszcza rozwiązania metodą natryskową oraz w formie zabudowy. Rozwiązania konstrukcyjne adaptacji powinny wynikać również z podziału funkcjonalnego poszczególnych pomieszczeń oraz ich podziału na strefy pożarowe. W projektowanych pomieszczeniach rozdzielni elektrycznych należy wykonać podniesioną podłogę systemową lub układ kanałów kablowych w zależności od możliwości adaptacji posadzki oraz poziomu posadowienia istniejących fundamentów. W pomieszczeniu pompowni oraz pozostałych, gdzie nie zastosowano podłogi podniesionej należy przewidzieć posadzki wykończone żywicą epoksydową wraz z wykonaniem odpowiednich spadków i odwodnień liniowych. Rozwiązanie konstrukcyjne sufitów spełniać wymogi wytrzymałościowe, ewentualne oddzielenia p. poż. oraz umożliwiać zabudowę koniecznych instalacji a w szczególności wentylacji i klimatyzacji. **Ze względu na bliskie usytuowanie istniejącej sieci ciepłowniczej zamawiający nie dopuszcza lokalizacji jakichkolwiek instalacji zlokalizowanych na ścianie adaptowanego budynku od strony północnej i zachodniej, których obsługa serwisowa mogłaby stworzyć ryzyko wystąpienia awarii lub uszkodzenia.**

W adaptowanym budynku należy zastosować stolarkę aluminiową wyposażoną min. w samozamykacze wraz z stopkami umożliwiającymi zablokowanie skrzydeł czynnych oraz z odpowiedniej izolacyjności akustycznej i termicznej zgodnie z warunkami technicznymi oraz przepisami BHP. W poszczególnych pomieszczeniach elektrycznych należy stolarkę drzwiową wyposażać dodatkowo w zamek energetyczny oraz spełnienie odporności ogniowej min. EI30, jeżeli warunki p. poż. nie wymagają większej wartości odporności ogniowej. Stolarka oddzielająca adaptowany budynek od projektowanego łącznika min. EI60 osadzona w ścianie oddzielenia p. poż. min. REI120. Wykończenie ścian i sufitów w pomieszczeniach w zależności od zastosowania technologii adaptacji do uzgodnienia z zamawiającym na etapie Projektu Konceptyjnego. Zamawiający wymaga, aby forma ostateczna ścian i sufitów miała charakter jednolity.

DACH:

Należy utrzymać istniejący kształt oraz kąt nachylenia dachu dwuspadowego z uwagi na adaptację budynku. Z uwagi na nowo projektowane pokrycie dachowe oraz adaptację wnętrza istniejącego budynku należy na bazie ekspertyzy wykonać modyfikację/przebudowę istniejącej konstrukcji stalowej dachu. Rozwiązanie obudowy dachu i ścian w formie lekkiej musi spełniać warunki p. poż. z uwagi na zmianę funkcji budynku jak również ze względu na strefę ochronną 15m z uwagi na istniejący taśmociąg, poprzez zastosowanie pokrycia o odpowiedniej odporności ogniowej oraz ścian oddzielenia przeciwpożarowego. Należy przewidzieć dojścia do wszystkich urządzeń wymagających serwisu zlokalizowanych na dachu min. urządzenia wentylacji, chłodnie wentylatorowe, klimatyzatory itp. Dojścia za pomocą stalowych podestów opartych na dachu lub rozwiązania alternatywnego spełniającego swoją funkcję i uzgodnionego z zamawiającym na etapie koncepcji. Ponadto należy przewidzieć system asekuracji dachu lub adekwatne rozwiązanie, jeżeli wymagają tego odrębne przepisy.

ELEWACJA, IZOLACJE TERMICZNE, KOLORYSTYKA:

Izolację termiczną ścian i dachu należy wykonać wyłącznie z wełny mineralnej, dobór grubości poszczególnych warstw zgodnie z wymogami warunków technicznych. W zależności od rozwiązania konstrukcyjnego adaptacji wykończenie elewacji tynkiem silikonowym lub płytą warstwową, kolorystyka do uzgodnienia z zamawiającym na etapie Projektu Wykonawczego, obróbki blacharskie stalowe ocynkowane powlekane. Rynny oraz spustowe stalowe, ocynkowane powlekane.

WYMAGANIA PRZECIW POŻAROWE:

Szczegółowe wymagania p. poż. adaptowanego istniejącego budynku powinny uwzględniać min.:

- obciążenia ogniowe zależne od doboru i rozmieszczenia urządzeń technologicznych,
- podział stref p. poż. w zależności od rozwiązań architektonicznych oraz od doboru i rozmieszczenia urządzeń technologicznych,
- odległości projektowanego budynku od innych istniejących i projektowanych obiektów,
- uwzględnienia wpływu strefy ochronnej 15m od istniejącego taśmociągu.

2.8.2.5 Akumulatory ciepła

FUNDAMENTY:

Zgodnie z wynikami opinii geotechnicznej wykonanej przez MDM projekt - marzec 2024, akumulatory ciepła należy posadzić poprzez posadowienie pośrednie lub wymianę istniejących nasypów niekontrolowanych. Przy doborze szczegółowego rozwiązania należy zwrócić szczególną uwagę na występujące nasypy niekontrolowane o miąższości ponad 5,0m oraz występującej wodzie gruntowej na tym poziomie w stosunku do wymogów zbiorników akumulacyjnych w zakresie osiadań i płaskości ich płyty fundamentowej. Ostateczne rozwiązanie posadowienia po stronie Generalnego Wykonawcy.

Fundamenty akumulatorów ciepła należy wykonać jako żelbetowe w postaci płyty fundamentowej lub adekwatnego rozwiązania w zależności od doboru sposobu posadowienia akumulatorów ciepła.

Ze względu na bliską lokalizację planowanych akumulatorów ciepła względem istniejącego taśmociągu nawęglania rozwiązania architektoniczne projektowanej instalacji powinny spełniać wymogi p. poz. pod względem odległości od innych budynków, strefy ochronnej 15m od taśmociągu, odporności ogniowej poszczególnych elementów budynku i instalacji.

Objętość akumulatorów ciepła zdolnych do przyjęcia 144 GJ/40 MWh – tj. 2200 m³ jest wielkością obligatoryjną, Zamawiający dopuszcza zmianę rozwiązania ilości zbiorników na odpowiedzialność Wykonawcy pod warunkiem zachowania łącznej objętości zbiorników.

Całkowita odpowiedzialność za rozwiązania akumulatorów ciepła spoczywa na Generalnym Wykonawcy jako autorze przyszłego Projektu Budowlanego Zamiennego, załączony projekt budowlany wskazuje tylko założenia zamawiającego.

Zamawiający zaznacza, iż pojemność energetyczna akumulatorów wynosząca 144GJ/40MWh jest wartością obligatoryjną.

Posadowienie akumulatorów ciepła należy zaprojektować z godnie z wymogami MPZP, warunków p. poz., warunków technicznych dotyczących budynków oraz przepisów powiązanych.

2.8.2.6 Chłodnie wentylatorowe

FUNDAMENTY:

Zgodnie z wynikami opinii geotechnicznej wykonanej przez MDM projekt - marzec 2024, chłodnie wentylatorowe należy posadzić poprzez posadowienie pośrednie lub wymianę istniejących nasypów niekontrolowanych. Przy doborze szczegółowego rozwiązania należy zwrócić szczególną uwagę na występujące nasypy niekontrolowane o miąższości ponad 5,0m oraz występującej wodzie gruntowej na tym poziomie w stosunku do wymogów zbiorników akumulacyjnych w zakresie osiadań i płaskości ich płyty fundamentowej. Ostateczne rozwiązanie posadowienia po stronie Generalnego Wykonawcy.

Fundamenty chłodni wentylatorowych należy wykonać jako żelbetowe w postaci płyty fundamentowej lub adekwatnego rozwiązania w zależności od doboru sposobu posadowienia akumulatorów ciepła.

Ze względu na bliską lokalizację planowanych chłodni wentylatorowych względem istniejącego taśmociągu nawęglania rozwiązania architektoniczne projektowanej instalacji powinny spełniać wymogi p. poz. pod względem odległości od innych budynków, strefy ochronnej 15m od taśmociągu, odporności ogniowej poszczególnych elementów budynku i instalacji.

Wykonawca ma możliwość zmiany lokalizacji chłodni wentylatorowych z jednoczesnym zapewnieniem dostępu serwisowego do projektowanych urządzeń, obowiązkiem Wykonawcy jest zapewnienie odpowiedniego odstępu dla prac serwisowych od istniejącego ciepłociągu przebiegającego przez teren inwestycji. Zmiana lokalizacji chłodni musi mieć swoje odzwierciedlenie w wykonanej na koszt Wykonawcy Analizie Akustycznej i nie może powodować przekroczenia norm emisji hałasu w punktach pomiarowych.

Całkowita odpowiedzialność za rozwiązania chłodni wentylatorowych spoczywa na Generalnym Wykonawcy jako autorze przyszłego Projektu Budowlanego Zamiennego, załączony projekt budowlany wskazuje tylko założenia zamawiającego.

Posadowienie chłodni wentylatorowych należy zaprojektować z godnie z wymogami MPZP, warunków p. poż, warunków technicznych dotyczących budynków oraz przepisów powiązanych.

2.8.2.7 Ekran akustyczny

ARCHITEKTURA:

Budowa nowoprojektowanych obiektów winna być zrealizowana na terenie działki. Prace należy prowadzić tak aby zapewnić funkcjonowanie istniejącej ciepłowni przez cały okres inwestycji do momentu wypracowania nowego rozwiązania.

Rozwiązania funkcjonalno-przestrzenne powinny zapewniać ekonomiczną realizację nowego zadania inwestycyjnego przy jednoczesnym zagwarantowaniu bezpieczeństwa użytkowania istniejącej ciepłowni

Ekran akustyczny należy wykonać na podstawie analizy akustycznej, celem ograniczenia emisji hałasu na pobliskie tereny. Wysokość oraz długość ekranu są wynikiową przeprowadzonych analiz i obliczeń. Zabudowa ekranu powinna umożliwiać swobodny spływ wód opadowych tak aby nie gromadziły się one na powierzchni terenu.

Ze względu na bliską lokalizację planowanego ekranu akustycznego od istniejącego taśmociągu nawęglania rozwiązania architektoniczne projektowanego ekranu powinny spełniać wymogi p. poż. pod względem odległości od innych budynków, strefy ochronnej 15m od taśmociągu, odporności ogniowej poszczególnych elementów budynku i instalacji.

Całkowita odpowiedzialność za rozwiązania ekranu akustycznego spoczywa na Generalnym Wykonawcy jako autorze przyszłego Projektu Budowlanego Zamiennego, załączony projekt budowlany wskazuje tylko założenia zamawiającego.

Ekran akustyczny należy zaprojektować z godnie z wymogami MPZP, warunków p. poż, warunków technicznych oraz przepisów powiązanych.

FUNDAMENTY:

Zgodnie z wynikami opinii geotechnicznej wykonanej przez MDM projekt - marzec 2024, główny budynek kogeneracyjny należy posadowić poprzez posadowienie pośrednie lub wymianę istniejących nasypów niekontrolowanych. Przy doborze szczegółowego rozwiązania należy zwrócić szczególną uwagę na występujące nasypy niekontrolowane o miąższości ponad 5,0m oraz występującej wodzie gruntowej na tym poziomie w stosunku do wymogów posadowienia silników kogeneracyjnych w

zakresie osiadań i płaskości ich płyty fundamentowej. Ostateczne rozwiązanie posadowienia po stronie Generalnego Wykonawcy.

Fundamenty ekranu akustycznego należy wykonać jako żelbetowe w postaci pali zbrojonych.

ELEWACJA - KOLORYSTYKA:

Kolorystyka ekranów do uzgodnienia z zamawiającym na etapie Projektu Wykonawczego, obróbki blacharskie stalowe ocynkowane powlekane.

2.8.2.8 Budowa wyprowadzenia mocy elektrycznej

W ramach planowanej Inwestycji zakładana jest budowa wyprowadzenia mocy elektrycznej łączącej ciepłownię z działką nr 1306/44 zlokalizowaną przy ul. Konopnickiej w Siemianowicach Śląskich. Projektowane wyprowadzenie mocy elektrycznej w miejscach to umożliwiających będzie prowadzone w gruncie.

Wykonawca jest zobowiązany do zabudowania budynku trafostacji wraz z jej posadowieniem oraz adekwatnym zagospodarowaniem terenu, w skład którego wchodzi min. Ogrodzenie, utwardzenia i odwodnienia terenu oraz oświetlenie terenu. Należy także przewidzieć doprowadzenie do stanu pierwotnego terenów otaczających miejsce prowadzenia robót.

Ustalenie trasy przebiegu wyprowadzenia mocy elektrycznej leży po stronie Wykonawcy w porozumieniu z Zamawiającym.

Zamawiający zaznacza, iż przekładki i demontaże wszelkich kolizji z elementami podziemnej infrastruktury nie ujętych na mapach oraz w projekcie leżą w gestii Wykonawcy i nie są podstawą do rozliczania prac dodatkowych.

Uwagi ogólne

Uzyskanie zgód właścicieli nieruchomości gruntowych i warunków przebiegu instalacji leży w kompetencji Inwestora.

Zamawiający zaznacza, iż przekładki i demontaże wszelkich kolizji z elementami podziemnej infrastruktury nie ujętych na mapach oraz w projekcie leżą w gestii Wykonawcy i nie są podstawą do rozliczania prac dodatkowych.

2.8.2.9 Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych

Rozpoczęcie prac

Rozpoczęcie prac może nastąpić jedynie na podstawie projektu budowlanego, zatwierdzonego przez Zamawiającego, na podstawie którego uzyskano pozwolenie na budowę oraz na podstawie projektu wykonawczego w zadaniach. Które tego wymagają. Projekty zostaną opracowane przez uprawnionych projektantów.

Przed przystąpieniem do robót budowlanych Wykonawca, jeśli to wymagane, wystąpi i uzyska w imieniu Zamawiającego i za jego upoważnieniem decyzję o pozwoleniu na budowę wraz ze wszystkimi

decyzjami, uzgodnieniami i pozwoleniami, których uzyskanie jest wymagane przepisami szczegółowymi.

Zgodność prac z zawartą Umową

Wykonawca jest obowiązany prowadzić prace zgodnie z Umową.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Umowie.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub braków w Umowie, a o ich wykryciu jest obowiązany powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian i poprawek lub interpretacji.

Wszystkie wykonane dokumenty, przeprowadzone roboty, dostarczone materiały i urządzenia przez Wykonawcę muszą być zgodne z Umową.

Ochrona środowiska w trakcie wykonywania robót

Podczas prowadzenia prac Wykonawca jest obowiązany do przestrzegania przepisów ochrony środowiska naturalnego, a w szczególności:

- Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. „Prawo ochrony środowiska”
- Ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach
- W „Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach”

Podczas prowadzenia prac Wykonawca powinien:

- Przedsięwziąć niezbędne kroki w celu przestrzegania przepisów i norm związanych z ochroną środowiska na terenie budowy. Wykonawca jest obowiązany zwrócić szczególną uwagę na lokalizację warsztatów, magazynów, placów składowych, tymczasowych składowisk urobku i dróg dojazdowych. Zastosuje środki ostrożności w celu zapobiegania:
 - Zanieczyszczeniu powietrza przez pyły i gazy
 - Zanieczyszczeniu środowiska przez odpady
 - Emisji hałasu i wibracji
 - Zagrożeniu pożarowemu, eksplozjom i innym nadzwyczajnym wydarzeniom mającym wpływ na środowisko
 - Zanieczyszczeniu wód podziemnych i zakłócaniu stosunków wodnych na terenach sąsiednich
 - Zanieczyszczeniu dróg dojazdowych
 - Wycieku do podłoża paliw, smarów i innych substancji ropopochodnych

Odpady powstałe podczas prowadzenia prac powinny zostać zutylizowane przez podmioty do tego uprawnione.

Zapis stanu przed rozpoczęciem robót budowlanych

Przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca jest obowiązany do przeprowadzenia wizji lokalnej Terenu Budowy oraz terenów przylegających do Terenu Budowy, wszystkie istniejące uszkodzenia należy zidentyfikować, opisać, sfotografować lub sfilmować. Zapis taki należy przekazać Zamawiającemu w dwóch egzemplarzach przed rozpoczęciem Robót na Terenie Budowy. W przypadku

braku uszkodzeń Wykonawca złoży na piśmie potwierdzenie przeprowadzenia inspekcji Terenu Budowy i przekaze je Zamawiającemu.

Wszelkie uszkodzenia nie zanotowane podczas wizji, a zauważone przez Wykonawcę mają być naprawione na koszt Wykonawcy.

Fotograficzna dokumentacja budowy

Wykonawca zobowiązany jest do wykonywania zdjęć z postępu Robót. Zdjęcia należy wykonywać podczas fazy budowlanej w takich odstępach, aby pokazać kluczowe fazy postępu Robót w tym dokumentować roboty zanikowe. Zdjęcia winny być dołączane także do protokołów odbioru częściowego.

Bezpieczeństwo budowy

Obiekty budowlane należy projektować i budować zgodnie z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, obowiązującymi Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej w sposób zapewniający spełnienie wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- ochrony przed hałasem i drganiami,
- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród,
- warunki użytkowe zgodnie z przeznaczeniem obiektu, a w szczególności w zakresie oświetlenia, zaopatrzenia w wodę, usuwania ścieków i odpadów, ogrzewania, wentylacji oraz łączności,
- ochronę uzasadnionych interesów osób trzecich.

Do obiektów i urządzeń z nimi związanych należy zapewnić dojście i dojazd umożliwiające dostęp odpowiednio do przeznaczenia i sposobu ich użytkowania oraz wymagań dotyczących ochrony przeciwpożarowej, określonych w przepisach.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowanie do Robót wszystkich środków bezpieczeństwa i zabezpieczeń przed kradzieżą i aktami wandalizmu przez cały okres od rozpoczęcia do zakończenia Robót.

Teren budowy na czas trwania robót budowlanych będzie chroniony, a koszty poniesie wykonawca robót.

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Wykonawca opracuje i wdroży Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia zgodny z wymaganiami Prawa Budowlanego oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Bezpieczeństwo i wyposażenie BHP

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa

i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP wynikających z:

Kodeksu pracy (tj. Dz. U 2016 poz. 1666),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47/2003, poz. 401)

Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tj. Dz. U. Nr 169/2003 poz. 1650 z późn. zm.).

W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

Wszelkie urządzenia i systemy muszą być zgodne z obowiązującymi w Polsce normami dotyczącymi BHP oraz innymi przepisami i wymaganiami dotyczącymi BHP.

W szczególności, Wykonawca zwróci uwagę na następujące zagadnienia:

- Używanie właściwych ochronnych nakryć głowy, obuwia i odzieży,
- Właściwe szalowanie wykopów, drabiny, podesty i kładki,
- Właściwe narzędzia budowlane, wraz z właściwymi zawieszami, linami, hakami itp.
- Odpowiednie drogi dojazdowe na Teren Budowy i oświetlenie,
- Drogi ewakuacyjne,
- Odpowiednie wyposażenie do udzielania pierwszej pomocy i procedury w razie wypadków,
- Urządzenia do pomiaru stężenia gazu,
- Właściwe pomieszczenia socjalne na budowie dla potrzeb pracowników, wraz z pomieszczeniami jadalnymi, łazienkami i toaletami,
- Właściwe zabezpieczenia p. poż Robót i urządzeń Terenu Budowy.

Powyższa lista służy jedynie do celów informacyjnych - Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie i spełnienie wszystkich wymogów odnośnie do bezpieczeństwa pracy wszystkich pracowników na Terenie Budowy.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie umownej.

Bezpieczeństwo konstrukcji

Obiekty budowlane i urządzenia z nimi związane powinny być projektowane i wykonywane w taki sposób, aby obciążenia mogące na nie działać w trakcie budowy i użytkowania nie prowadziły do:

- zniszczenia całości lub części budynku,
- przemieszczeń i odkształceń o niedopuszczalnej wielkości,
- uszkodzenia części budynków, połączeń lub zainstalowanego wyposażenia w wyniku znacznych przemieszczeń elementów konstrukcji,
- zniszczenia na skutek wypadku, w stopniu nieproporcjonalnym do jego przyczyny.

- **Zaburzenia pracy urządzeń**

Konstrukcja obiektów powinna spełniać warunki zapewniające nieprzekroczenie stanów granicznych nośności oraz stanów granicznych przydatności do użytkowania w żadnym z jego elementów i w całej konstrukcji. Stany graniczne nośności uważa się za przekroczone, jeżeli konstrukcja powoduje zagrożenie bezpieczeństwa ludzi znajdujących się w obiekcie oraz w jego pobliżu, a także zniszczenie wyposażenia lub przechowywanego mienia. Stany graniczne przydatności do użytkowania uważa się za przekroczone, jeżeli wymagania użytkowe dotyczące konstrukcji nie są dotrzymywane. Oznacza to, że w konstrukcji obiektu nie mogą wystąpić:

- lokalne uszkodzenia, w tym również rysy, które mogą ujemnie wpływać na przydatność użytkową, trwałość i wygląd konstrukcji, jej części, a także przyległych do niej nie konstrukcyjnych części budynku,
- odkształcenia lub przemieszczenia ujemnie wpływające na wygląd konstrukcji i jej przydatność użytkową, włączając w to również funkcjonowanie maszyn i urządzeń oraz uszkodzenia części nie konstrukcyjnych budynku i elementów wykończenia,
- drgania dokuczliwe dla ludzi lub powodujące uszkodzenia budynku, jego wyposażenia oraz przechowywanych przedmiotów, a także ograniczające jego użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem.

Warunki bezpieczeństwa konstrukcji uznaje się za spełnione, jeżeli konstrukcja ta odpowiada Polskim Normom dotyczącym projektowania i obliczania konstrukcji.

Wzniesienie obiektu w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu budowlanego nie może powodować zagrożeń dla bezpieczeństwa użytkowników tego obiektu lub obniżenia jego przydatności do użytkowania.

Bezpieczeństwo użytkowania

Obiekty należy realizować z takich materiałów i wyrobów oraz w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia dla higieny i zdrowia użytkowników, w szczególności w wyniku:

- wydzielania się gazów toksycznych,
- obecności szkodliwych pyłów lub gazów w powietrzu,
- niebezpiecznego promieniowania,
- zanieczyszczenia lub zatrucia wody lub gleby,
- nieprawidłowego usuwania dymu i spalin oraz nieczystości i odpadów w postaci stałej lub ciekłej,
- występowania wilgoci w elementach budowlanych lub na ich powierzchni,
- niekontrolowanej infiltracji powietrza zewnętrznego,
- ograniczenia nasłonecznienia i oświetlenia naturalnego,
- nadmiernego hałasu i drgań.

Otwarte wykopy

W celu zabezpieczenia otwartych wykopów przed wypadkami i w celu uniknięcia uszkodzeń urządzeń konieczne jest zapewnienie tymczasowego ogrodzenia i znaków ostrzegawczych. Wszelkie znaki, na

których widnieją napisy powinny być w języku polskim i powinny odpowiadać przepisom i zarządzeniom władz lokalnych, oraz być czytelne.

Wykonawca powinien podjąć wszelkie niezbędne działania w celu zapobiegania wypadkom przy otwartych wykopach. Wszelkie doły, rowy, wybrany urobek, urządzenia i wszelkie inne przeszkody, które mogą stanowić zagrożenie zdrowia i życia muszą być dobrze oświetlone w czasie pół godziny przed zachodem słońca do pół godziny po wschodzie słońca i w każdym innym czasie, kiedy występuje słaba widoczność. Pozycja i ilość lamp mają być taka, aby zakres i umiejscowienie Robót było wyraźnie widoczne.

Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania instrukcji przeciwpożarowej.

Obowiązkiem Wykonawcy jest podjęcie wszelkich niezbędnych działań w celu uniknięcia pożaru na terenie wykonywania Robót, w budynkach lub w ich pobliżu, i zapewni wszystkie urządzenia do gaszenia wszystkich pożarów, które mogą wystąpić na terenie. Na Terenie Budowy niedopuszczalne jest palenie śmieci lub odpadów.

Obowiązkiem Wykonawcy jest utrzymanie i konserwacja oraz przeglądy okresowe sprzętu przeciwpożarowego wymaganego odpowiednimi przepisami, na Terenie Budowy, w pomieszczeniach biurowych i magazynowych oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne należy składować w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami, zabezpieczone przed dostępem osób trzecich oraz nieuprawnionych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wszystkie straty spowodowane pożarem wywołanym na skutek realizacji robót budowlanych.

Obiekty i urządzenia z nimi związane powinny być realizowane w sposób zapewniający w razie pożaru:

- nośność konstrukcji przez czas wynikający z przepisów,
- ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu w obiekcie,
- ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru na sąsiednie obiekty,
- możliwość ewakuacji ludzi,
- oznaczenia dróg przeciwpożarowych,

a także uwzględniający bezpieczeństwo ekip ratowniczych.

Bezpieczeństwo pożarowe wymaga uwzględnienia przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej, określających w szczególności:

- zasady oceny zagrożenia wybuchem i wyznaczania stref zagrożenia wybuchem,
- warunki wyposażania budynków lub ich części w instalacje sygnalizacyjno-alarmowe i stałe urządzenia gaśnicze,
- zasady przeciwpożarowego zaopatrzenia wodnego,
- wymagania dotyczące dróg pożarowych,
- wymagań Polskich Norm dotyczących w szczególności zasad ustalania:
- gęstości obciążenia ogniowego pomieszczeń i stref pożarowych,

- klas odporności ogniowej elementów budynku,
- stopnia rozprzestrzeniania ognia przez elementy budynku,
- niepalności materiałów budowlanych,
- stopnia palności materiałów budowlanych,
- dymotwórczości materiałów budowlanych,
- toksyczności produktów rozkładu spalania materiałów.

W momencie, kiedy w pobliżu miejsca wykonywania Robót istnieje zagrożenie pożarem lub wybuchem spowodowane obecnością zbiorników paliwa lub innych niebezpiecznych obiektów lub urządzeń, Wykonawca natychmiast zawiadomi władze lokalne i Zamawiającego o wystąpieniu takich zagrożeń. Wykonawca spełni wszystkie wymogi zabezpieczenia p. poż. i będzie stosował się do wszystkich zaleceń władz lokalnych wydanych w celu ochrony przeciwpożarowej i przeciwwybuchowej.

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia stałej obecności personelu wyszkolonego w zakresie ochrony przeciw pożarowej oraz dostępności urządzeń przeciwpożarowych, a także będzie gasił i zapobiegał rozprzestrzenianiu się ognia niezależnie od przyczyny jego powstania.

Pierwsza pomoc

Wykonawca jest obowiązany do zapewnienia i utrzymania w stanie gotowym do użycia wszelkiego wyposażenia niezbędnego do udzielania pierwszej pomocy w nagłych przypadkach lub wypadkach. Wyposażenie to musi znajdować się na Terenie Budowy w gotowości do użycia i zawsze, kiedy na Terenie Budowy przebywa i pracuje personel. Wykonawca zapewni także, iż we wszystkich miejscach, w których przeprowadzane są roboty zawsze znajdować się będzie osoba posiadająca wiedzę na temat udzielania pierwszej pomocy i zdolna udzielić takiej pomocy, jeśli zdarzy się wypadek.

Wykonawca przed rozpoczęciem Robót przedłoży Zamawiającemu listę swoich pracowników wyszkolonych w udzielaniu pierwszej pomocy.

Postępowanie w razie nagłych konieczności

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia Robót w taki sposób, aby w przypadku zaistnienia nagłych konieczności związanych z wykonywanymi Robotami będzie w stanie zebrać swoich pracowników poza normalnymi godzinami pracy do przeprowadzenia Robót pilnych w uzasadnionych przypadkach. Zamawiający obliguje Wykonawcę do przekazania listy numerów telefonów i nazwisk pracowników dostępnych o każdej porze dnia i nocy, którzy są odpowiedzialni za postępowanie w razie pilnej konieczności.

Wykonawca jest obowiązany do zapoznania się i poinformowania swoich pracowników o wszelkich lokalnych ustaleniach odnośnie do postępowania w razie nagłych konieczności.

Dostęp do Terenu Budowy

W czasie określonym w Umowie Zamawiający przekaze Teren Budowy Wykonawcy. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę Robót jak i terenu ciepłowni oraz za wszelkie materiały i urządzenia używane do prowadzenia robót.

Wszelkie koszty związane z ochroną i utrzymaniem Robót wraz z Terenem Budowy nie podlegają odrębnej zapłacie i należy uwzględnić je w Cenie.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca jest obowiązany do zabezpieczenia w sposób wystarczający wszystkie istniejące obiekty przed dostępem osób nieupoważnionych.

Obowiązkiem wykonawcy jest zapewnienie ogrodzenia i oświetlenia a także ochrony i dozoru Terenu Budowy, aż do czasu ukończenia prac budowlanych.

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza Terenem Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót, a w szczególności:

- Zabezpieczy i utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczy Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Zamawiającym oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Zamawiającego, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Zamawiającego. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.
- Wykonawca zorganizuje i będzie utrzymywał Teren Budowy i Roboty w sposób, który zminimalizuje wpływ na użytkowanie ciepłowni. Wszędzie tam, gdzie może wystąpić konflikt wymaganiami użytkowania ciepłowni Wykonawca z wyprzedzeniem nie mniejszym niż 7 dni powiadomi Zamawiającego i Zamawiającego o tym fakcie oraz zaproponuje sposób postępowania. Wykonawca będzie w tym zakresie stosował się do instrukcji Zamawiającego i Zamawiającego.
- W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.
- Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności (w dzień i w nocy) tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.
- Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Zamawiającego.
- Wykonawca podejmie odpowiednie środki w celu zabezpieczenia dróg, objazdów i mostów prowadzących do Terenu Budowy przed uszkodzeniem spowodowanym jego środkami transportu lub jego podwykonawców i dostawców na własny koszt.
- Koszt zabezpieczenia Terenów Budowy i Robót poza Terenem Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę.
- Wykonawca w ramach Umowy ma uprzątnąć Teren Budowy po zakończeniu każdego elementu robót i doprowadzić go do stanu pierwotnego po zakończeniu robót i likwidacji Terenu Budowy

Wykonawca jest zobligowany do współpracy z personelem eksploatacyjnym, aby zapewnić ciągłe funkcjonowanie zakładu. Wykonawca zapewni także przez cały czas bezpieczny dostęp do wszystkich jednostek personelowi obsługi.

Obowiązkiem Wykonawcy jest zapewnienie dostępu do istniejącej na placu nawęglania wagi samochodowej najazdowej podczas prac budowlanych ze względu na konieczność zachowania ciągłości funkcjonowania zakładu.

Tam, gdzie potrzebne jest podłączenie się do istniejących struktur, rurociągów, itd. lub odcięcie zasilania prądem dla zakładu lub jego części, Wykonawca uzgodni, z pięciodniowym wyprzedzeniem, swój program i metody pracy z personelem eksploatacyjnym, za pośrednictwem Zamawiającego.

Rozbiórka lub usuwanie istniejących jednostek, rurociągów i instalacji będących w eksploatacji nie jest dopuszczalna do czasu zastąpienia lub wprowadzenia tymczasowej alternatywnej jednostki, rurociągu lub instalacji do eksploatacji.

Harmonogram ewentualnych wyłączeń elementów układu należy ustalać każdorazowo z Zamawiającym. Żadne roboty tymczasowe ani trwałe, które będą miały wpływ na normalny tryb eksploatacji istniejących urządzeń, nie będą rozpoczynane bez wcześniejszego uzgodnienia i uzyskania akceptacji Zamawiającego.

Wymagana jest ciągła eksploatacja zakładu. W przypadku uszkodzenia przez Wykonawcę jakiegokolwiek części zakładu, co zagrażałoby ciągłości eksploatacji, Wykonawca niezwłocznie usunie takie uszkodzenia. Jeżeli Wykonawca nie usunie wszelkich uszkodzeń w ciągu 8 godzin, Zamawiający zleci wykonanie takich napraw obciążając ich kosztami Wykonawcę.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji nad i pod powierzchnią ziemi.

Przed rozpoczęciem prac budowlanych Wykonawca zasięgnie informacji na temat istnienia i zapozna się z rozplanowaniem napowietrznych linii elektrycznych, telefonicznych oraz wszystkich wsporników, części i wyposażenia z nimi związanego, a także infrastruktury podziemnej na terenie przeznaczonym do prowadzenia prac. W zakresie prac na obiektach istniejących niezbędna jest wizja lokalna, zapoznanie się z istniejącą dokumentacją obiektów oraz miejscowa inwentaryzacja.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenia i zabezpieczenie przed uszkodzeniami wszystkich urządzeń, sieci i instalacji w trakcie trwania Robót.

Wszelkie prace realizowane w pobliżu istniejących instalacji nad i podziemnych czy obiektowych winny być wykonywane przy zastosowaniu odpowiednich środków ostrożności i odpowiednich zabezpieczeń. Zakres zabezpieczeń winien być przedstawiony do zatwierdzenia przez Zamawiającego oraz winien spełniać wszystkie istniejące w tym zakresie przepisy.

Koszty naprawienia uszkodzonych instalacji obciążają Wykonawcę. W przypadku naruszenia instalacji lub ich uszkodzenia w trakcie wykonywania robót lub na skutek zaniedbania, także później, w czasie realizacji jakichkolwiek innych robót Wykonawca na swój koszt naprawi uszkodzenia w najkrótszym możliwym terminie przywracając ich stan do kształtu sprzed awarii. Przystąpienie do usuwania ww. uszkodzeń nie może nastąpić później niż w ciągu 4 godzin od ich wystąpienia.

Oznakowanie Terenu Budowy

Wykonawca, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz. U. 02.108.953 z późn. zm.) zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie Tablicy Informacyjnej oraz ogłoszenia zgodnych z ww. rozporządzeniem.

Urządzenie, utrzymanie i likwidacja Zaplecza Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Zaplecza Budowy na podstawie opracowanego przez Wykonawcę projektu po uprzedniej akceptacji przez Zamawiającego.

Zaplecze budowy winno spełniać wszelkie wymagania Polskiego Prawa w tym zakresie.

Wszelkie koszty budowy zaplecza, obsługi przez cały czas trwania budowy i rozbiórki, włączając w to koszty pozwoleń i zajęcia terenu leżą po stronie Wykonawcy.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek uzyskania pozwolenia na dokonanie podłączeń niezbędnych mediów do Zaplecza Budowy. Wykonawca będzie ponosił koszty korzystania z przyłączonych mediów zgodnie z obowiązującymi w okresie wykonywania Robót opłatami.

Przy projektowaniu zaplecza budowlanego Wykonawca winien na biura, warsztaty, magazyny użyć elementów lub modułów prefabrykowanych mających estetyczny i czysty wygląd. W przypadku użycia elementów fabrycznie nienowych winny być uprzednio dzięki remontowi i malowaniu doprowadzone do swojego pierwotnego stanu.

2.8.2.10 Wymagania dotyczące właściwości, transportu oraz magazynowania wyrobów budowlanych

Wszelkie urządzenia i rurociągi wykonywać z materiałów odpornych na korozję. Urządzenia stanowiące elementy ciągu technologicznego produkcji wody winne być wykonane z materiałów dopuszczonych do stosowania w instalacjach wody pitnej. Urządzenia narażone na działanie środków chemicznych winne być wykonane z materiałów odpornych na działanie tych środków.

Wszystkie Materiały i Urządzenia stosowane przy wykonywaniu umowy muszą być:

- dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z obowiązującym prawem (w tym w szczególności Prawem budowlanym i Ustawą z dnia 16.04.2004 o wyrobach budowlanych),
- spełniające wymagania obowiązujących norm właściwych dla przeznaczenia i zastosowania danego materiału, posiadające wymagane prawem certyfikaty, atesty, deklaracje lub certyfikaty zgodności i oznakowanie,
- zgodne postanowieniami Umowy, zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy i poleceniami Zamawiającego,
- nowe i nieużywane,
- muszą posiadać certyfikat CE.

Należy stosować Urządzenia, do których są łatwo dostępne części zamienne.

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami umowy i poleceniami Zamawiającego. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Zamawiającemu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

Materiały (wyroby budowlane) i urządzenia narażone na korozyjne oddziaływanie środowiska powinny być wykonane z materiałów odpornych na dany rodzaj korozji lub odpowiednio zabezpieczone przed korozją.

Materiały oraz wykonanie materiałowe Urządzeń powinno być takie, aby nie zachodziło ryzyko wstąpienia korozji galwanicznej.

Za dobór odpowiedniego zabezpieczenia antykorozyjnego (uzgodnionym z Zamawiającym) wszystkich elementów stalowych potrzebnych do realizacji inwestycji jak i związanych ze specyfiką pracy i otoczenia odpowiedzialność ponosi Wykonawca.

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały i urządzenia, do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do Robót i były dostępne do kontroli przez Zamawiającego.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Czas przechowywania Materiałów i Urządzeń na Terenie Budowy należy zminimalizować poprzez właściwe zaplanowanie dostaw zgodnie z harmonogramem budowy.

Urządzenia i materiały należy przechowywać zgodnie z instrukcjami producentów. Wszelkie koszty związane z przechowywaniem i zabezpieczeniem Materiałów i Urządzeń uważa się za zawarte w Umowie i z tego tytułu Wykonawcy nie należą się żadne dodatkowe płatności. Na Teren Budowy nie wolno zwozić żadnych Materiałów, dopóki nie będą spełnione następujące warunki:

- Zamawiający otrzymał od producenta zalecenia odnośnie do składowania Materiałów na Terenie Budowy;
- Teren, na którym materiał będzie składowany jest zidentyfikowany i zaakceptowany przez Zamawiającego.

Każda partia materiałów, wszystkie urządzenia przeznaczone dla Robót muszą zostać zatwierdzone przez Zamawiającego.

Przed rozpoczęciem projektowania Wykonawca sporządzi Listę materiałową zawierającą wszystkie pozycje głównych Urządzeń i Materiałów, które Wykonawca zamierza zastosować, wraz z ich charakterystyką oraz dokumentami potwierdzającymi ich zgodność z wymaganiami Umowy. Lista podlegać będzie zatwierdzeniu przez Zamawiającego. Wykonawca będzie aktualizował listę w przypadku zmian. Wykonawca będzie stosował w projektowaniu i w Robotach wyłącznie Urządzenia i Materiały zgodne z zatwierdzoną przez Zamawiającego Listą materiałową.

2.8.2.11 Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnego do wykonania robót budowlanych

Zamawiający nie wymaga szczególnych właściwości dla sprzętu i maszyn poza obowiązkiem zachowania zgodności z wymaganiami określonymi przez przepisy odrębne. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na

jakość wykonywanych Robót. Liczba i wydajność sprzętu będą gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w umowie, wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostanie przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót.

2.8.2.12 Wymagania dotyczące środków transportu

Zamawiający nie wymaga szczególnych właściwości dla środków transportu poza obowiązkiem zachowania zgodności z wymaganiami określonymi przez przepisy odrębne. Ponadto, ze względu na stan dróg dojazdowych Wykonawca jest zobowiązany do dokonania wizji lokalnej i doboru środków transportu do rzeczywistych warunków dojazdu do obiektu.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą, spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia odnośnie do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora nadzoru.

Środki transportu nieodpowiadające warunkom Umowy na polecenie Zamawiającego będą usunięte z Terenu Budowy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

Wykonawca podejmie wszelkie możliwe działania konieczne do tego, aby pojazdy wjeżdżające i opuszczające Teren Budowy nie nanosiły błota lub innych substancji na sąsiednie drogi i chodniki, a w razie wystąpienia takiego zanieczyszczenia natychmiast je usunie. Wymaganie to obejmuje również utwardzone powierzchnie składowiska Zamawiającego.

2.8.2.13 Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

Wykonawca jest obowiązany do zapewnienia obecności na Terenie Budowy odpowiedniej liczby wykwalifikowanych pracowników i niezbędnego personelu, niezbędnych: maszyn, urządzeń, narzędzi i oprzyrządowania.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazany na piśmie przez Zamawiającego.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Zamawiający, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia Materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, zatwierdzonych Dokumentach Wykonawcy, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań Materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach Materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do Terenu Budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Zamawiającym jako obszary robocze.

Zasadniczy zakres zobowiązań Wykonawcy obejmuje w szczególności niżej zadania:

- Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania (w granicach określonych w PFU), zrealizowania i ukończenia Robót określonych zgodnie z Umową oraz poleceniami Zamawiającego i do usunięcia wszelkich wad.
- Wykonawca dostarczy na Teren Budowy Materiały, Urządzenia i Dokumenty Wykonawcy wyspecyfikowane w Umowie oraz niezbędny Personel Wykonawcy i inne rzeczy, dobra i usługi (tymczasowe lub stałe) konieczne do wykonania Robót.
- Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na Terenie Budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za wszystkie Dokumenty Wykonawcy, Roboty Tymczasowe oraz takie projekty każdej części składowej Urządzeń i Materiałów, jakie będą wymagane, aby ta część była zgodna z Umową.
- Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do Terenu Budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Zamawiającym jako obszary robocze.
- Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie utrzymywał Teren Budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści wszelki Sprzęt i nadmiar materiałów. Wykonawca będzie uprzątał i usuwał z Terenu Budowy wszelki złom, odpady.
- Wykonawca wytyczy Roboty w nawiązaniu do punktów, linii i poziomów odniesienia sprecyzowanych w dokumentacji lub podanych w powiadomieniu Zamawiającego. Wykonawca będzie odpowiedzialny za poprawne usytuowanie wszystkich części Robót i naprawi każdy błąd w usytuowaniu, poziomach, wymiarach czy wyosiowaniu Robót.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane w czasie przez niego określonym. Jeżeli ten warunek nie zostanie spełniony, roboty mogą zostać zawieszone. Wszystkie dodatkowe koszty z tego wynikające będą ponoszone przez Wykonawcę.

Spotkania odbywać się będą regularnie w odstępach od dwóch do czterech tygodni i przeprowadzane będą w biurze Zamawiającego lub i na miejscu inwestycji w zależności od tego jak ustali Zamawiający.

Jeżeli sytuacja będzie tego wymagać Zamawiający może zarządzić większą częstotliwość spotkań. W miarę potrzeb organizowane będą też inne spotkania.

Zapewnienie obecności producentów urządzeń, podwykonawców itp. zainteresowanych stron jest obowiązkiem Wykonawcy.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy:

- Zapoznać się z planem sytuacyjno – wysokościowym oraz kształtem i wymiarami istniejących i projektowanych budynków i budowli, wynikami badań geotechnicznych gruntu, planowanym rozmieszczeniem nasypów i skarp ziemnych,
- wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, zarówno wykopów, jak i nasypów, położenia ich osi geometrycznych, szerokości korony, wysokości nasypów i głębokości wykopów, zarysy skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu. Do wyznaczania zarysów robót ziemnych posługiwać się instrumentami geodezyjnymi takimi, jak:
 - teodolit, niwelator, jak i prostymi przyrządami - poziomica, łąta miernicza, taśmą, itp.,
 - przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, wykonanie robót rozbiórkowych, istniejących obiektów lub ich resztek, usunięcie ogrodzeń, itp., osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych,
 - przygotować pochyłe powierzchnie terenu pod podstawę nasypów.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być traktowane jako czynne i zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać $\pm 5\text{cm}$.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania należy (przy udziale Inżyniera i uprawnionego geotechnika) sprawdzić czy warunki geotechniczne są zgodne z przyjętymi w projekcie.

Przed rozpoczęciem wykopów winno się sporządzić dokumentację stanu powierzchni terenu. Powinna ona wyszczególniać poziomy terenu, wszystkie jego szczegóły, które mogą wymagać przywrócenia do stanu pierwotnego oraz możliwie największą ilość informacji na temat systemu odwodnienia powierzchniowego i podziemnego. Jeżeli jest to konieczne, dokumentacja powinna obejmować zdjęcia lub nagrania wideo przedstawiające istniejące uszkodzenia albo punkty, które mogą okazać się sporne podczas przywracania terenu do stanu pierwotnego. W razie potrzeby należy porozumieć się (na piśmie) z użytkownikami terenu, a kopię dostarczyć Inżynierowi. Dokumentację winno się aktualizować w zakresie szczegółów dotyczących odwodnienia podziemnego lub innych charakterystycznych instalacji podziemnych, które zostaną odsłonięte w miarę postępu robót.

Roboty ziemne pod rurociągi należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 -Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania. Wykopy pod przewody rurociągowo należy wykonywać do głębokości 0,1 – 0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana

do średnicy przewodu. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu nie może być zmniejszona.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać $\pm 5\text{cm}$.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania należy (przy udziale Zamawiającego) sprawdzić zgodność warunków geotechnicznych z dokumentacją. Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,5 m, dla rur PVC. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinny być: grunt wydobyty z wykopu, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 (grunt piaszczysty lub pospółka o ziarnach nie większych niż 20mm). Zasyпка powinna być wznoszona równomiernie.

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza. Najistotniejsze jest zagęszczenie gruntu przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-B-06050:1999 Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem

Umocnienie i ochrona wykopów

Tam, gdzie jest to niezbędne, wykopy powinny być umocnione zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami (w szczególności PN-B-06050:1999, PN-B-10736:1997) i sztuką budowlaną tak, aby zapobiec ewentualnym ruchom i osunięciom ziemi, które mogłyby spowodować zmniejszenie szerokości rowu, wywołać obrażenia ciała personelu lub opóźnienia prowadzonych prac albo narazić na szwank instalacje doprowadzające media, konstrukcje czy nawierzchnie dróg.

Umocnienia należy odpowiednio utrzymywać aż do czasu, gdy stan wykonania prac będzie wystarczająco zaawansowany, by umocnienia mogły być usunięte, chyba że Zamawiający podejmie decyzję o ich pozostawieniu.

Wykonanie wykopów skarpowych jest dozwolone wyłącznie w przypadku, gdy ściany tych wykopów znajdują się w całości w obrębie Terenu Budowy, bez szkody ani naruszenia istniejących instalacji, własności lub konstrukcji, bez niepotrzebnego kolidowania z ruchem pieszym i kołowym oraz gdy warunki gruntowo – wodne na to pozwalają.

Wykopy należy zabezpieczyć odpowiednimi barierami ochronnymi oraz oznaczyć stosownymi znakami ostrzegawczymi, oświetleniem i chorągiewkami.

Odkład i zagospodarowanie gruntu

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie zorganizować i utrzymać składowiska przeznaczone na odkład tymczasowy gruntu pochodzącego z robót ziemnych, a także zagospodarować nadmiar gruntu i grunt nienadający się do wykorzystania do robót w sposób zgodny z wymaganiami Ustawy o odpadach.

Wszelkie koszty związane z usunięciem gruntu z Terenu Budowy, transportem gruntu, koszty składowania gruntu na składowiskach, koszty utrzymania składowisk, koszty wszelkich robót wykonywanych na składowiskach (np. załadunku, wyładunku, przemieszczania gruntu, formowania nasypów i inne), koszty zagospodarowania gruntu zgodnie z wymaganiami ustawy o odpadach i opłaty z tym związane, ponosi Wykonawca i należy je odpowiednio uwzględnić w cenie oferty Wykonawcy.

W przypadku, gdy wykopywane są różne rodzaje materiału, winno się składować je oddzielnie, a najbardziej właściwy zachować do zasypania wykopów. Tam, gdzie naturalne odwodnienie podłoża jest uzależnione od względnego położenia warstw przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych gruntu, że szczególną uwagę należy oddzielić od siebie materiał, a po zakończeniu robót przywrócić go na właściwe miejsce.

Wykopy wykonywane ręcznie

Wykopy powinny być wykonywane sprzętem ręcznym w przypadku wystąpienia takiej konieczności z uwagi na ograniczony dostęp, bliskość infrastruktury podziemnej lub z innych względów. Zamawiający jest upoważniony do wprowadzenia zakazu użycia koparek lub innych maszyn ciężkich na dowolnym etapie wykonywania robót.

Roboty ziemne przy realizacji przewodów podziemnych

Roboty ziemne związane z realizacją podziemnych przewodów wodociągowych i technologicznych należy wykonywać w szczególności zgodnie z PN-B-10736:1997

Roboty ziemne przy wykonywaniu robót drogowych

Wykonywania robót ziemnych związanych z realizacją robót drogowych powinno w szczególności spełniać wymagania podane w PN-S-02205:1998.

Roboty żelbetowe i betonowe

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić na podstawie dostarczonego przez Wykonawcę szczegółowego programu i dokumentacji technologicznej (zaakceptowanej przez Inżyniera) obejmującej:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w tych przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji (deskowania),

- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmiennosć kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję (kanałów, wpustów, sączków, kotw, rur itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206-1 i PN-B-06251.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

Przygotowanie zbrojenia

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją od odkształceń i zanieczyszczeń. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczona przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie. Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego. Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą należy zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowników i wyciągarek

Montaż zbrojenia

Montaż zbrojenia płyt należy wykonać bezpośrednio na deskowaniu (blasze stalowej) wg naznaczonego rozstawu prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne.

Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Na dnie form powinny być stosowane podkładki dystansowe typu zatwierdzonego przez Inspektora Nadzoru.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie albo zgrzewanie, a dla stali, dla której termiczne połączenie jest niedopuszczalne przez wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 0,6mm.

Mieszanka betonowa

Kruszywa i cement Wykonawca winien dzielić na partie za pomocą dokładnych i wydajnych, ważących urządzeń dozujących. Cement Wykonawca winien ważyć osobnymi wagami.

Wykonawca winien przewidzieć proste środki do regulacji ilości wody doprowadzanej do mieszacza. Konieczne jest zainstalowanie przepływomierza, zapewniającego ścisłą kontrolę nad ilością wody doprowadzanej do mieszalnika oraz umożliwiającego prowadzenie odpowiedniego rejestru.

Jeżeli producent nie zaleci inaczej, domieszki Wykonawca winien dozować wraz z wodą zarobową do mieszanki betonowej w granicach czasu wyznaczonego na tę czynność. Dozowanie domieszek do betonu może odbywać się wyłącznie przy użyciu specjalnych urządzeń dozujących (dozatorów).

Wyniki przeprowadzonych kontroli Wykonawca winien zarejestrować i przekazywać Zamawiającemu.

Wszystkie materiały razem z wodą Wykonawca winien dokładnie wymieszać przed ich rozładowaniem. Czas mieszania nie może być krótszy od zaleceń producenta.

Przed przyjęciem betonu na budowie każde świadectwo musi zostać podpisane przez Inżyniera lub członka jego zespołu, a jeden egzemplarz powinien pozostać na Terenie Budowy. Podpis Inżyniera nie stanowi dowodu przyjęcia betonu.

Po zmieszaniu beton Wykonawca winien dostarczyć na miejsce jego ostatecznego przeznaczenia możliwie jak najszybciej, wykorzystując do tego celu metody pozwalające zapobiec segregacji, utracie lub zanieczyszczeniu jego składników. Po rozładowaniu betonu z instalacji mieszającej nie wolno dodawać do betonu wody, beton zaś Wykonawca winien wylać i zagęścić nie później niż dwie godziny po zakończeniu mieszania składników.

Betony Wykonawca winien układać regularnymi warstwami, każda o grubości nieprzekraczającej 500 mm i zagęszczać wibratorami zanurzeniowymi, obsługiwanymi przez odpowiednio przeszkolonych i nadzorowanych pracowników. Betonu nie można upuszczać na miejsce z wysokości przekraczającej 2 m. Wibratory muszą przenikać przez całą głębokość warstwy betonu, a tam, gdzie wcześniej wykonano dolną warstwę ze świeżego betonu, muszą one w nią wnikać i ponownie ją przewibrować w celu uzyskania skutecznego powiązania obu warstw. Wibratory nie mogą zetknąć się ze zbrojeniem ani z szalowaniem. Wykonawca winien unikać nadmiernych i zbyt niskich wibracji, a wibratory powinno się wyjmować z betonu powoli, tak, aby zapobiec powstawaniu próżni. Wykonawca winien zachować ostrożność podczas zagęszczania betonu przy elementach zbrojenia – beton Wykonawca winien tam zagęścić dokładnie, ale bez powodowania przesunięcia prętów. Nie jest dozwolone zagęszczanie ręczne.

W każdym miejscu lania betonu Wykonawca winien umieścić wystarczającą ilość wibratorów, które pozwolą na bezzwłoczne i dokładne zagęszczenie betonu.

Betonowe posadzki Wykonawca winien odlać jako pojedynczą warstwę, z wyjątkiem przypadków, gdy zalecono inaczej albo kiedy uzyskano pisemną aprobatę dla zastosowania alternatywnej metody konstrukcyjnej.

Wykonawca winien podjąć odpowiednie środki zapobiegające wprowadzaniu do betonu zanieczyszczeń znajdujących się na obuwiu sporządzających go pracowników i innych zanieczyszczeń, a tam, gdzie beton umieszczany jest bezpośrednio na powierzchni dna wykopów, miękki materiał Wykonawca winien najpierw usunąć.

Konstrukcje

Wymagania ogólne dotyczące wytwarzania oraz wymagania w zakresie cięcia i gięcia, wykonywania otworów, wykonania powierzchni docisku, scalania i montażu próbnego, oraz dopuszczalnych odchyłek wytwarzania, zgodne z rozdziałem 4 normy PN-B-6200:2002.

Wymagania ogólne w zakresie spawania oraz wymagania szczególne dotyczące planu spawania, przygotowania do spawania, wykonywania spawania, wykonanie połączeń zgrzewanych, zgrzewania i przypawania kołków, zgodne zapisami rozdziału 5 normy PN-B-06200:2002.

Spawacze powinni mieć odpowiednie uprawnienia wg normy PN-EN 287-1+A1, a operatorzy automatów spawalniczych, zgrzewarek oraz urządzeń do spajania kołków uprawnienia wg PN-EN 1418.

Prace spawalnicze powinny być wykonywane pod nadzorem spawalniczym, którego organizację, kwalifikację, uprawnienia i zakres odpowiedzialności określają PN-87/M-69009 i PN-EN 719.

Wymagania ogólne oraz wymagania szczegółowe dotyczące połączeń na śruby, dokręcania śrub, zgodne z zapisami rozdziału 6 normy PN-B-06200:2002.

Montaż konstrukcji powinien się odbywać zgodnie zatwierdzonymi przez Inżyniera projektami: konstrukcji i montażu. Wymagania dotyczące opracowania projektu konstrukcji podano w punkcie.

Projekt montażu powinien zapewniać stateczność konstrukcji we wszystkich fazach prowadzenia robót.

Wymagania w zakresie montażu konstrukcji, a w szczególności wykonania podpór i zakotwień konstrukcji, wykonania prac montażowych, tolerancji usytuowania podpór, tolerancji montażu (słupów, belek pełnościennych), zgodne z postanowieniami rozdziału 7 normy PN-B-06200:2002.

Wymagania w zakresie wykonanie połączeń stalowych z fundamentami zgodne z PN-B-03215:1998.

Szczegółowe wymagania dotyczące sposobu zabezpieczenia przed korozją powinny zostać podane w Projekcie wykonawczym zgodnie z wymaganiami PN-EN ISO 12944-8. Projekt powinien uwzględniać zasady ochrony przed korozją wg PN-EN ISO 12944-3 oraz wymagania określone w punkcie 8.1 normy PN-B-06200:2002.

Jako wymaganie minimalne w zakresie ochrony przed korozją należy przyjąć: zastosowanie powłoki cynkowej i ochronnego systemu malarskiego zgodnego z PN-EN ISO 12944-5 zaprojektowanego

zgodnie z wymaganiami PN-EN ISO 12944-3. Oczekiwany okres trwałości do pierwszej większej renowacji - ponad 15 lat (trwałość wysoka wg PN-EN ISO 12944-1).

Pozostałe wymagania dotyczące ochrony antykorozyjnej zgodnie z zapisami rozdziału 8 normy PN-B-06200:2002.

Elementy wykonane ze stali odpornej na korozję zgodnie PN-EN 10088 nie wymagają ochrony przed korozją.

Wszelkie dachowe konstrukcje wsporcze dla urządzeń i instalacji technologicznych wykonać jako ocynkowane.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane

Przejścia przewodów przez betonowe ściany obiektów budowlanych (pompowni i budynków) należy wykonywać jako szczelne i elastyczne w specjalnych tulejach ochronnych dla przejść szczelnych.

W przypadku wykonywania przepustów instalacyjnych w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć one klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów. Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.

Urządzenia technologiczne

Elementy stalowe urządzeń technologicznych powinny być wykonane ze stali konstrukcyjnych zabezpieczonych przed korozją odpowiednio do warunków pracy układu lub innych materiałów posiadających Aprobaty Techniczne i Atesty PZH.

Wszystkie zastosowane rury, kształtki i armatura wodociągowa muszą posiadać atest Państwowego Zakładu Higieny dopuszczający do montażu na rurociągach wody pitnej oraz wymagane aprobaty techniczne. Zalecani wytwórcy rur, armatury, kształtek i urządzeń – firmy posiadające certyfikat jakości.

Rurociągi technologiczne i armatura sterująca procesami technologicznymi

Rurociągi technologiczne powinny być wykonane z materiałów gwarantujących długotrwałe i bezawaryjne funkcjonowanie instalacji. Zalecani wytwórcy rur, armatury, kształtek i urządzeń – firmy posiadające certyfikat jakości.

Montaż podstawowych urządzeń i wyposażenia

Montaż podstawowych urządzeń produkowanych seryjnie należy wykonywać wg dokumentacji technicznej – ruchowych tych urządzeń dostarczonych przez producentów uwzględniając wymagania podane w ww. punktach.

Montaż indywidualnie wykonanych w warsztatach elementów należy wykonać wg dokumentacji warsztatowej producenta mocując je na stałe do konstrukcji budynku na śruby rozporowe.

Po montażu należy uzupełnić zaistniałe uszkodzenia powłok zabezpieczających identycznymi materiałami jak zabezpieczenia wytwórców.

Wykonawca zapewni wszystkie szablony niezbędne do ustalenia miejsc mocowań, otworów, itp.

Urządzenia i elementy instalacji należy wypoziomować zgodnie z instrukcją producenta.

Po zalaniu gniazd z umieszczonymi w nich śrubami i wykonaniu polewki należy dociągnąć nakrętki śrub, nie wcześniej jednak niż po upływie (7÷10) dni od wykonania podlewki.

Mocowania, podpory i zawieszenia wykonać w sposób zapewniający bezpieczeństwo w przypadku konieczności demontażu fragmentu instalacji lub armatury. Wszystkie rurociągi powinny przylegać do podpór. Zawieszenia rurociągów muszą być skręcane śrubami.

Montaż armatury i urządzeń

Montaż armatury należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w instrukcji producenta (DTR). Montaż napędu prowadzić po zamontowaniu armatury. Po zamontowaniu armatury należy wykonać przykrycie otworów montażowych.

Montaż aparatury kontrolno - pomiarowej

Montaż specjalistycznej aparatury pomiarowej, takiej jak poziomowskazy, przetworniki ciśnienia i różnicy ciśnień, rejestratory, przepływomierze itp. należy przeprowadzać zgodnie z wytycznymi podanymi w instrukcji producenta (DTR).

Montaż rurociągów technologicznych

Rurociągi technologiczne powinny spełniać postanowienia obowiązujących norm. Rurociągi wykonywać i instalować zgodnie z obowiązującymi normami.

Kształtki (elementy) stalowe należy wykonać w warsztacie i zabezpieczyć antykorozyjnie wg dokumentacji projektowej. Poszczególne elementy wyposażać w uchwyty do transportu i montażu.

Każdy kolejny element montować po zamocowaniu poprzedniego, wspornikiem do ściany komory. Śruby połączeń kołnierzowych dokręcać kluczem z dynamometrem z siłami zgodnie z DTR producenta i dokumentacją.

2.8.2.14 Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych

Przed zamontowaniem urządzeń lub elementów, do których dostęp jest utrudniony, a w szczególności urządzeń i elementów montowanych pod powierzchnią ziemi Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania potwierdzenia przez Zamawiającego zgodności z dokumentacją projektową oraz przedstawienia stosownych certyfikatów lub atestów. Potwierdzenie zgodności następuje przez wpis w ewidencji urządzeń lub dzienniku budowy.

2.8.2.15 Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ze względu na ryczałtowy charakter rozliczenia nie prowadzi się obmiaru robót. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ewidencji urządzeń i elementów posiadających numery seryjne pozwalającej na ich późniejsze zlokalizowanie w terenie. Ewidencja winna być podpisana przez Wykonawcę i Zamawiającego po zamontowaniu urządzenia.

2.8.2.16 Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Roboty budowlane odbierane są protokolarnie dla każdego etapu określonego w harmonogramie przez Wykonawcę, a następnie dla całości zadania. Podstawą odbioru końcowego jest skuteczne przeprowadzenie rozruchu oraz przedstawienie dokumentacji powykonawczej.

Planuje się dokonywanie odbiorów w cyklu kwartalnym. Przed przystąpieniem do odbioru częściowego Wykonawca zgłasza Zamawiającemu zakres odbioru w formie projektu protokołu odbioru, nie później niż na 10 dni przed planowaną datą odbioru częściowego. Protokół odbioru winien być sporządzany w oparciu o wykonany etap realizacyjny zgodnie z HRF i obejmować:

- Zakres robót podlegających odbiorowi
- Wykaz urządzeń dostarczonych na plac budowy, podlegających odbiorowi przez Zamawiającego
- Zakres robót wykonanych w poprzednich etapach, razem z zakresem robót podlegających odbiorowi

w ujęciu rzeczowym i wartościowym, a także w ujęciu procentowym wartości realizacji zadania i całego projektu.

Protokół odbioru winien uwzględniać podział realizacji projektu na zadania zgodny z harmonogramem realizacji projektu. Ponadto, protokół powinien odnosić się do terminów umownych określonych w harmonogramie realizacji zadania, a w szczególności powinien określać opóźnienia realizacji poszczególnych zadań.

Protokół odbioru częściowego dotyczący urządzeń winien dodatkowo zawierać dane identyfikacyjne tych urządzeń, a do protokołu należy dołączyć dokumentację techniczno-ruchową i atesty dostarczonych urządzeń.

Protokół odbioru końcowego może zawierać w miejsce opisu zakresu zadań wykaz protokołów częściowych potwierdzających wykonanie zadań.

Do protokołu odbioru sporządzanego przed oddaniem do użytkowania Inwestycji należy dołączyć wyniki pomiarów i prób potwierdzających osiągnięcie przez Zespół Kogeneracyjny parametrów gwarantowanych. Podczas przeprowadzania prób wymagana jest obecność przedstawiciela Zamawiającego.

Nieterminowe wykonanie przedmiotu umowy będzie stanowić podstawę do naliczenia kar umownych wobec Wykonawcy.

2.8.2.17 Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Roboty tymczasowe i prace towarzyszące nie podlegają rozliczeniu i są prowadzone na wyłączny koszt Wykonawcy

2.8.2.18 Dokumenty odniesienia

Dokumentami odniesienia są: projekty koncepcyjne, projekt budowlany, projekty techniczne, projekty wykonawcze, mapy proponowanych przebiegów sieci, Decyzja o Środowiskowych Uwarunkowaniach, normy i aprobaty techniczne oraz notatki służbowe sporządzane w miarę potrzeb wspólnie z Zamawiającym lub inne dokumenty.

2.8.3 Zakres sieci zewnętrznych, instalacje sanitarne, wodne, p. poż., wentylacyjne, klimatyzacyjne, gazowe

2.8.3.1 Instalacja wodociągowa

Woda powinna być dostarczana z ciśnieniem dyspozycyjnym nie niższym niż 2 bary nie wyższym niż 6 bar. Woda powinna być wolna od zanieczyszczeń mechanicznych. Na etapie przygotowania projektu wykonawczego określić wymagany strumień wody na potrzeby:

- 1) Zasilenia zlewów technicznych – dla obsługi maszynowni – dokładne miejsce montażu wskazać w projekcie wykonawczym
- 2) Zasilenia hydrantu zewnętrznego DN80 nadziemnego

Proponowane miejsce włączenia do zewnętrznej instalacji wodociągowej przedstawia załącznik nr 8 Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania warunków technicznych przyłączenia do sieci wodociągowej od gestora sieci.

Całość prac związanych z zabezpieczeniem przeciwpożarowym projektowanych budynków w zakresie instalacji zewnętrznej i wewnętrznej wykonać zgodnie z projektem wykonawczym uwzględniającym wymagania określone w Rozporządzeniu ministra spraw wewnętrznych i administracji w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych oraz w Rozporządzeniu ministra spraw wewnętrznych i administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.

2.8.3.2 Instalacja kanalizacji sanitarnej

Kanalizacja sanitarna służyć będzie odprowadzeniu ścieków ze zlewozmywaków, ścieków wody zmywnej z posadzek pomieszczeń silników, pompowni i pomieszczenia technicznego oraz odprowadzenia kondensatu z urządzeń klimatyzacyjnych i ścieżki spalinowej. Przed włączeniem instalacji kondensatu do kanalizacji sanitarnej zamontować neutralizatory o konstrukcji gwarantującej możliwość wymiany jego złoża. Ze względu na kwasowy charakter kondensatu ze ścieżki spalin zastosowany materiał przewodów musi być przystosowany do transportu mediów o pH 1,5-4,0. Przed włączeniem kondensatu z tłumików oraz wymienników spalinowych wykonać zamknięcia wodne. Wymagane wykonanie odrębnych instalacji w celu uniknięcia przepływów obejściowych.

Sieć kanalizacyjną należy wykonać, tam, gdzie to możliwe jako kanalizację grawitacyjną – spadki przewodów należy dobrać zgodnie z obowiązującymi przepisami. W miejscach, gdzie nie ma możliwości odprowadzania ścieków w sposób grawitacyjny należy przewidzieć system kanalizacji ciśnieniowy (przepompownie). Pompownie każdorazowo wyposażać układ prac+rezerwa oraz kompletną automatykę pozwalającą na pracę w trybie automatycznym działającym od pływaka lub trybie ręcznym umożliwiającym włączenie pompy 1 i/lub 2.

Proponowane miejsce włączenia do zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej przedstawia załącznik nr 8 Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania warunków technicznych przyłączenia do sieci kanalizacyjnej od gestora sieci.

2.8.3.3 Instalacja kanalizacji deszczowej

Kanalizacja deszczowa służyć będzie odprowadzeniu wód opadowych z dachów budynku oraz z placów i dróg dojazdowych. Instalację zewnętrzną odprowadzać do systemów rozsączania w gruncie. Wykonawca zobowiązany jest do weryfikacji rodzaju gruntów oraz w razie potrzeby do jego wymiany na warstwy przepuszczalne pozwalające na działanie systemu rozsączania według założeń producenta urządzeń. Przed wprowadzeniem kanalizacji deszczowej do systemów rozsączających zabudować separator części stałych (osadnik) oraz separator lamelowy z obejściem o przepływie 10x przepływ nominalny wynikający z obliczeń deszczu nawalnego w czasie 15minut, prawdopodobieństwie wystąpienia $p=20\%$ i częstości powtarzania $c=5$ lat. Wartość miarodajnego natężenia deszczu przyjmować według wytycznych Polskiego Atlasu Natężeń Deszczów PANDa. W miejscach, gdzie nie ma możliwości odprowadzania ścieków w sposób grawitacyjny należy przewidzieć system kanalizacji ciśnieniowy (przepompownię). Pompownię każdorazowo wyposażać układ praca+rezerwa oraz kompletną automatykę pozwalającą na pracę w trybie automatycznym działającym od pływaków lub trybie ręcznym umożliwiającym włączenie pompy 1 i/lub 2.

2.8.3.4 Instalacja kanalizacji technologicznej

Wymaga się zabezpieczenia przed wprowadzeniem substancji ropopochodnych do kanalizacji sanitarnej poprzez wykonanie odgródzenia wokół każdego z silników kogeneracyjnych z odwodnieniami liniowymi po obydwu jego stronach. Instalację kanalizacji technologicznej z odwodnień wyprowadzić poza budynek do studni bezodpływowej w miejscu umożliwiającym dojazd wozu asenizacyjnego. Instalację wykonać jako żeliwną.

2.8.4 Sieci zewnętrzne ciepłownicze

Ciepłownia Siemianowice posiada dwa systemy ciepłownicze. Pierwszy zlokalizowany jest w Siemianowicach Śląskich a drugi w dzielnicy Michałkowice (w tym przypadku źródłem ciepła jest elektrociepłownia węglowa należąca do obcego podmiotu). Ponieważ zgodnie z uwarunkowaniami terenowymi nie ma możliwości usytuowania kogeneracji na terenie dzielnicy Michałkowice zdecydowano o wybudowaniu jednego źródła kogeneracyjnego na terenie Ciepłowni Siemianowice

Punkt wpięcia wody ciepłowniczej dla planowanej Inwestycji zlokalizowany jest w obrębie granic działki istniejącej Ciepłowni Siemianowice sąsiadującej bezpośrednio z działką pod planowaną inwestycję. Obecnie eksploatowana sieć ciepłownicza doprowadzona jest do istniejącego budynku Ciepłowni przy użyciu jednej nitki (jednym rurociągiem zasilający oraz jednym rurociągiem powrotnym). Wykonawca zadania będzie odpowiedzialny za wykonanie modernizacji odcinka sieci ciepłowniczej na poczet zasilania nowej Inwestycji oraz zachowanie funkcjonalności dla istniejącej Ciepłowni.

2.8.5 Sieci zewnętrzne energetyczne

2.8.5.1 Oświetlenie

2.8.5.1.1 Oświetlenie zewnętrzne

Dla terenu wokół projektowanych obiektów należy zabudować stanowiska słupowe oświetlenia zewnętrznego. Intensywność luminacji powinna być zgodna z PN-EN 12464-2:2014-05, PN-HD 60364-7-714:2012. Do uruchamiania oświetlenia należy zastosować przełącznik zmierzchowy. Oświetlenie projektowanych obiektów oraz dróg i placów należy wykonać z rozdzielnic nN 0,4kV RPW. Sieć oświetlenia wykonać przewodem typu YKY o przekroju wynikającym z obliczeń. Teren wokół projektowanej zabudowy należy oświetlić przy pomocy opraw oświetleniowych typu LED barwie światła 5000K, osadzonych na wysięgnikach lub montowanych na słupach oświetleniowych.

Dla celów poprawy uziemienia ochronnego wzdłuż trasy linii zasilającej ułożyć płaskownik Fe/Zn 40x5, który połączyć z konstrukcją stanowisk słupowych oraz instalacją uziemiającą poszczególnych projektowanych obiektów.

2.8.6 Instalacje wewnętrzne wentylacyjne i klimatyzacyjne

2.8.6.1 Pomieszczenia silników kogeneracyjnych

Dla każdego z pomieszczeń silników kogeneracyjnych zapewnić odrębny układ wentylacji mechanicznej wywiewnej oraz nawiewnej zapewniającej odpowiednią ilość powietrza do spalania i odprowadzenia zysków ciepła związanych z procesem technologicznym wytwarzania ciepła. Każdy z układów powinien zostać wyposażony w:

- 1) czerpnię i wyrzutnię powietrza
- 2) przepustnice szczelne z siłownikami z możliwością sterowania ich zamknięciem/otwarciem
- 3) filtrację z kontrolą stanu zabrudzenia filtrów powietrza. **Zastosowany stopień filtracji musi uwzględniać pracę układu wentylacyjnego w pobliżu czynnego placu nawęglania.**
- 4) tłumiki akustyczne zapewniające nieprzekroczenie poziomu hałasu LAeq N: 45 dB – dla pory nocnej oraz - LAeq D: 55 dB – dla pory dziennej na granicach terenu zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej oznaczonych w miejscowym planie symbolami 2MW oraz MW2, **a także na granicy planowanej inwestycji** pn. „Budowa zespołu budynków mieszkalnych wielorodzinnych z usługami i garażami podziemnymi, otwartym dwupoziomowym garażem naziemnym wraz z zagospodarowaniem terenu, infrastrukturą drogową i techniczną na działkach o nr ew. 3593/222, 3228/222, 3589/222, 3590/222, 3592/222 w zakresie inwestycji głównej oraz budowa infrastruktury drogowej i technicznej nadziałkach o nr ew. 3205/225, 3616/225, 3890/220, 3891/220, 2206/220, 2218/245, 3464/221, 143, 1806/151, 3465/96, 584/160, 585/160, 1244/162, 2551/222 w zakresie inwestycji towarzyszącej do obsługi inwestycji głównej, jednostka ewidencyjna 247401_1 obręb 53, Siemianowice Śląskie, przy ul. ks. Jana Kapicy w Siemianowicach Śląskich”. Granice terenu planowanej inwestycji stanowią załącznik nr 9 do niniejszego opracowania
- 5) wstępny podgrzew powietrza wentylacyjnego nawiewnego, poprzez zainstalowanie nagrzewnicy powietrza wlotowego wykorzystującej ciepło niskotemperaturowe z chłodzenia intercoolera II-stopnia silnika gazowego po stronie czerpni powietrza lub inne rozwiązanie zapewniające odpowiednią temperaturę powietrza wentylacyjnego
- 6) zespoły wentylatorów wyposażonych w układy płynnej regulacji strumienia powietrza działające od czujników temperatury w pomieszczeniach
- 7) zakończenia wentylacyjne kierunkowe

Każde z pomieszczeń silników wyposażać w układ wentylacji awaryjnej włączanej w przypadku przekroczenia 20% dolnej granicy wybuchowości (DGW) gazu ziemnego. Wymagane objęcie czujnikami gazu całego pomieszczenia silników, urządzenia systemu awaryjnego stosować w wykonaniu przeciwwybuchowym EX2G spełniające wymagania dyrektywy ATEX 2014/34/UE. W ścianie zewnętrznej każdego z pomieszczeń maszynowni umieścić należy żaluzję nawiewną dobraną do wydajności wentylacji awaryjnej, która w normalnym trybie pracy powinna pozostawać w pozycji zamkniętej. Sterowanie pracą siłownika (otwarcie/zamknięcie żaluzji) sprzęgnąć z systemem detekcji. Wentylacja awaryjna zapewnić ma co najmniej 10 wymian powietrza w ciągu godziny oraz powinna mieć zapewnione dwa niezależne punkty sterowania (wewnątrz i na zewnątrz maszynowni).

2.8.6.2 Pomieszczenie akumulatorowni

Indywidualny układ wentylacji mechanicznej wywiewnej oraz nawiewnej zapewniający odpowiednią ilość powietrza do odprowadzenia zysków ciepła związanych z pracą urządzeń. Dla układów zachować wymagania opisane w pkt 2.8.6.1 ppkt. 1-7. Instalacje w obrębie pomieszczenia wykonane ze stali nierdzewnej AISI 304 lub AISI 316L.

Pomieszczenie wyposażać układ wentylacji awaryjnej włączanej w przypadku przekroczenia 20% dolnej granicy wybuchowości (DGW) wodoru. Wymagane objęcie czujnikami gazu całego pomieszczenia, urządzenia systemu awaryjnego stosować w wykonaniu przeciwwybuchowym EX2G spełniające wymagania dyrektywy ATEX 2014/34/UE. W ścianie zewnętrznej akumulatorowni umieścić należy żaluzję nawiewną dobraną do wydajności wentylacji awaryjnej, która w normalnym trybie pracy powinna pozostawać w pozycji zamkniętej. Sterowanie pracą siłownika (otwarcie/zamknięcie żaluzji) sprzęgnąć z systemem detekcji. Wentylacja awaryjna zapewnić ma co najmniej 10 wymian powietrza w ciągu godziny oraz powinna mieć zapewnione dwa niezależne punkty sterowania (wewnątrz i na zewnątrz maszynowni).

2.8.6.3 Pomieszczenie pompowni, transformatorów, techniczne

Indywidualne układy wentylacji mechanicznej wywiewnej oraz nawiewnej zapewniające odpowiednią ilość powietrza do odprowadzenia zysków ciepła związanych z pracą urządzeń. Wymaga się zastosowania 100% redundancji urządzeń w pomieszczeniu pompowni z możliwością jednoczesnej pracy układu podstawowego i redundantnego (wydajność 200%) na wypadek przekroczenia obliczeniowych warunków temperatury zewnętrznej. Układy w każdym z pomieszczeń wyposażać w elementy opisane w pkt 2.8.6.1 ppkt. 1-7

2.8.6.4 Pomieszczenia rozdzielni, sterowni

Indywidualne układy wentylacji mechanicznej wywiewnej oraz nawiewnej zapewniające co najmniej 1,5 krotną wymianę powietrza w ciągu godziny przy jednoczesnym zachowaniu wymagań doprowadzenia powietrza w ilości nie mniejszej niż 20m³/h/osobę dla pomieszczenia sterowni. Układy w każdym z pomieszczeń wyposażać w elementy opisane w pkt 2.8.6.1 ppkt. 1-7. Zyski ciepła usuwane będą przez klimatyzatory typu split. Dla pomieszczeń rozdzielni NN oraz SN wymagane zastosowanie 100% redundancji urządzeń oraz wyposażenie systemów klimatyzacji w układ pracy naprzemiennej gwarantujący równomierny czas pracy pomiędzy jednostkami.

2.8.7 Instalacje zewnętrzne i wewnętrzne gazowe

Wykonawca wykona zewnętrzną instalację gazową od zasuwy za stacją gazową do ściany zewnętrznej budynku oraz instalacją wewnętrzną zasilającą silniki. Instalacja powinna być wyposażona w niezbędną armaturę odcinającą, redukcyjną, filtr oraz element wykonawczy aktywnego systemu bezpieczeństwa w postaci szybkozamykającego zaworu odcinającego. Do każdej z czterech jednostek wytwórczych powinna być prowadzona niezależna ścieżka gazowa, która powinna oprócz niezbędnej armatury odcinającej i redukcyjnej być wyposażona w niezależny gazomierz wraz z kompletem urządzeń pozwalających na pomiar rzeczywistej ilości gazu wykorzystanej na potrzeby każdej jednostki wytwórczej. Podziemne odcinki instalacji powinny być zaprojektowane i wykonane, w trybie określonym prawem budowlanym, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz. U. z 2013 r. poz. 640), w oparciu o dokumentację techniczną, na którą uzyskano prawomocne pozwolenie na budowę lub zgłoszenie na roboty budowlane nieobjęte pozwoleniem na budowę.

2.8.8 Instalacje wewnętrzne ogrzewania

Ogrzewanie dyżurne wszystkich pomieszczeń zapewniające utrzymanie temperatury min. +8 °C w warunkach obliczeniowych zewnętrznych realizować jako elektryczne z zastosowaniem grzejników/aparatów grzewczych. W pomieszczeniu akumulatorni wymagane zastosowanie ogrzewania elektrycznego w wykonaniu EX

2.8.9 Branża elektryczna

2.8.9.1 Stan istniejący

W obecnym układzie elektroenergetycznym Ciepłownia Siemianowice („Ciepłownia”) zasilana jest z trzech przyłączy 6kV SE 110/6kV Siemianowice.

Przyłącze nr 1 – pole 29 rozdzielni 6kV SE 110/6kV Siemianowice

Przyłącze nr 2 – pole 31 rozdzielni 6kV SE 110/6kV Siemianowice

Przyłącze nr 3 – pole 32 rozdzielni 6kV SE 110/6kV Siemianowice

Miejszem dostarczania energii elektrycznej są zaciski prądowe głowic w polach SN rozdzielni 6kV SE 110/6kV Siemianowice.

Miejszem rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych dla odbioru energii elektrycznej są zaciski prądowe głowic w polach SN rozdzielni 6kV SE 110/6kV Siemianowice.

W obecnym układzie elektroenergetycznym Ciepłowni:

- z pola nr 29 SE 110/6kV zasilana jest rozdzielnia 6kV nr 102 MC-2 – pole nr 2. Rozdzielnia 6kV nr 102 MC-2 zlokalizowana jest przy ulicy Konopnickiej 1 w Siemianowicach Śląskich.
- z pola nr 5 Rozdzielni 6kV nr 104 MC-1 zasilana jest rozdzielnia 6 kV nr 102 MC-2 – pole nr 3. Rozdzielnia 6kV nr 102 MC-2 zlokalizowana jest przy ulicy Konopnickiej 1 w Siemianowicach Śląskich.
- z pola nr 31 SE 110/6kV zasilana jest rozdzielnia 6kV nr 104 MC-1 – pole nr 7. Rozdzielnia 6kV 104 MC-1 zlokalizowana jest na terenie Ciepłowni przy ulicy Olimpijskiej 14 w Siemianowicach Śląskich.
- z pola nr 32 SE 110/6kV zasilana jest rozdzielnia 6kV nr 104 MC-1 – pole nr 4. Rozdzielnia 6kV 104 MC-1 zlokalizowana jest na terenie Ciepłowni przy ulicy Olimpijskiej 14 w Siemianowicach Śląskich.

Decyzją Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki, w związku z art. 9h ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 roku Prawo energetyczne (t.j. Dz. U. z 2022 roku poz. 1385 z późniejszymi zmianami) „Ciepłownia Siemianowice” Sp. z o.o. została wyznaczona Operatorem Systemu Dystrybucyjnego Elektroenergetycznego (OSDn) na obszarze określonym w koncesji na dystrybucję energii elektrycznej.

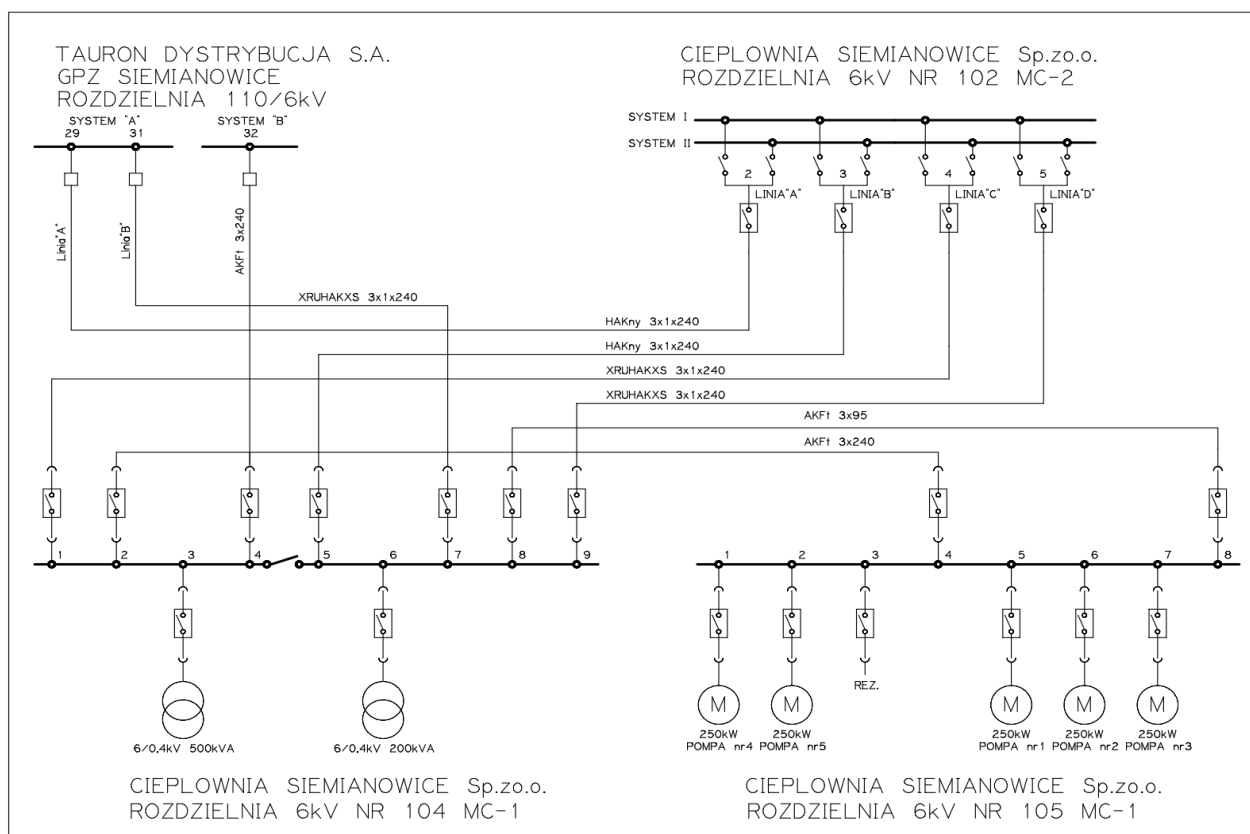
Obszar ten obejmuje rejon Siemianowic Śląskich wzdłuż ulicy Konopnickiej. Dystrybucja energii elektrycznej odbywa się sieciami o napięciu 6,3kV i sieciami niskiego napięcia. Odbiorcą energii elektrycznej jest sektor przemysłowy.

W ramach planowanej inwestycji przewidziano wybudowanie infrastruktury elektroenergetycznej niezbędnej do wyprowadzenia wyprodukowanej energii elektrycznej. Mając na uwadze uwarunkowania koncesyjne i wynikające z nich techniczne, wymagane będzie wybudowanie:

- nowej rozdzielni kogeneracyjnej R104N 6kV zlokalizowanej na terenie inwestycji,

Ponieważ zaplanowano przesyłanie energii elektrycznej o napięciu 6,3kV, to generatory pracujące w przedmiotowych instalacjach kogeneracji będą również generowały napięcie 6,3kV.

Na rysunku nr 9 - Schemat zasadniczy sieci 6kV przedstawiono uproszony schemat zasadniczy obecnego układu elektroenergetycznego Ciepłowni stanowiący załącznik numer 10 do niniejszego dokumentu.



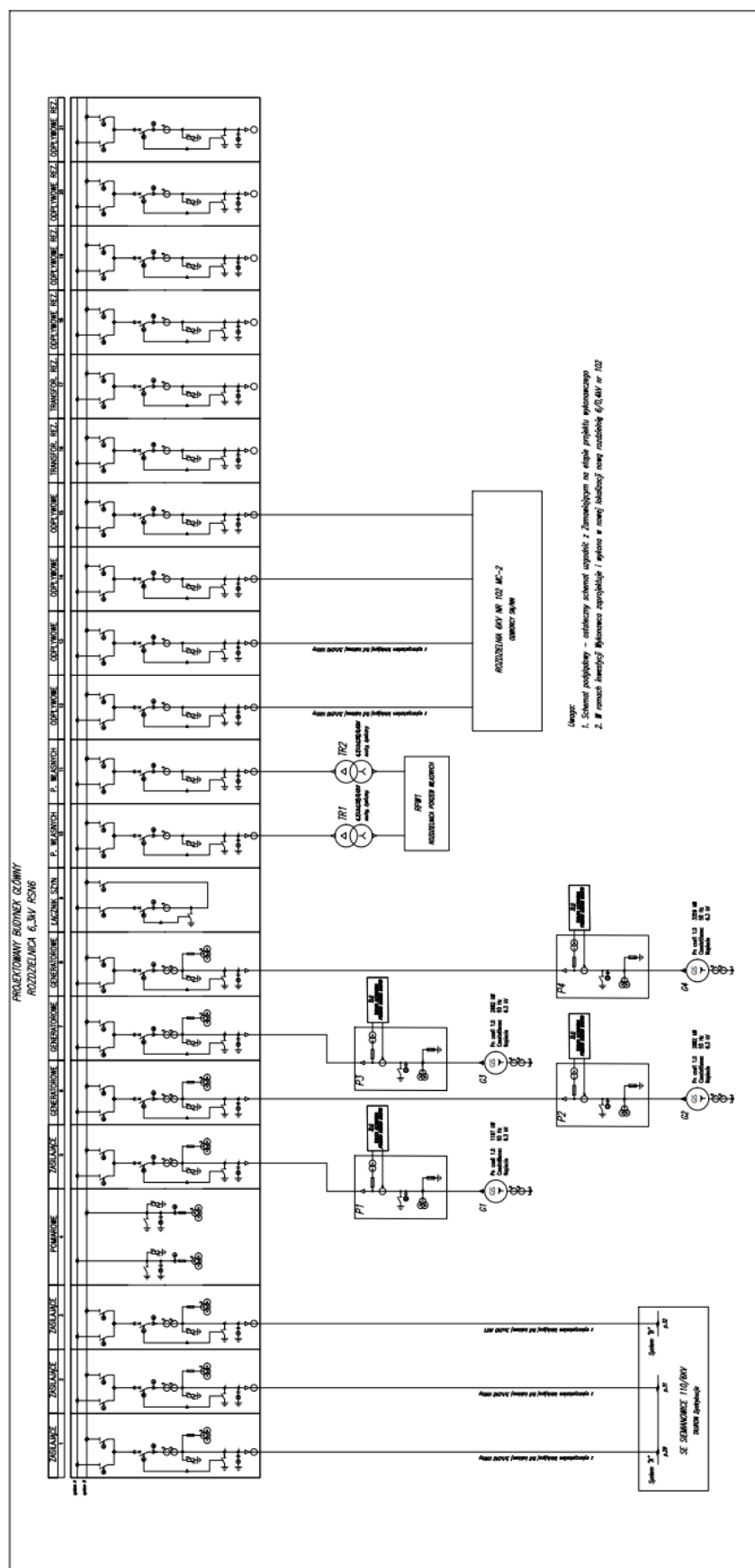
Rysunek 9 Schemat zasadniczy sieci 6kV

2.8.9.2 Stan projektowany – docelowy

W ramach realizacji prac przewiduje się wykonanie w adaptowanym budynku nowej rozdzielni głównej Ciepłowni (dalej: Elektrociepłowni) – R104N 6kV. Nowa rozdzielnia R104N 6kV będzie pełnił funkcje rozdzielni głównej Ciepłowni, a także będzie rozdzielnią za pośrednictwem, której będzie wyprowadzana energia elektryczna wytworzona przez generatory agregatów kogeneracyjnych. Rozdzielnia R104N 6kV będzie zaprojektowana i wykonana jako rozdzielnica dwusystemowa.

Na rysunku nr 10 - Układ elektroenergetyczny – układ docelowy przedstawiono uproszony schemat zasadniczy nowego, oczekiwanego układu elektroenergetycznego Ciepłowni.

Schemat ten stanowi załącznik numer 11 dla niniejszego opracowania.



Rysunek 10 Układ elektroenergetyczny

W nowoprojektowanej rozdzielni R104N 6kV należy przewidzieć m.in.:

- trzy pola zasilające wraz z układami pomiarowo – rozliczeniowymi (liczniki) – zasilanie z SE 110/0,6kV Siemianowice,
- jedno pole pomiarowe realizującego funkcje pomiaru napięcia systemu I i II,
- cztery pola SN dla wyprowadzenia energii elektrycznej z agregatów kogeneracyjnych,
- jedno pole sprzęgłowe,
- dwa pola transformatorowe na potrzeby zasilania nowych transformatorów TR1 i TR2 6/0,4kV. Dobierając moc transformatorów należy uwzględnić potrzeby własne nowobudowanej kogeneracji, potrzeby własne elektrociepłowni (około 0,6MW) oraz dodatkowo przewidzieć rezerwę mocy na poziomie minimum 25%,
- cztery pola SN na potrzeby zasilania rozdzielni 6/0,4kV nr 102,
- dwa pola rezerwowe (transformatorowe),
- cztery pola rezerwowe (odpływowe).

W nowoprojektowanej rozdzielni R104N 6/0,4 kV należy wykluczyć możliwość podania napięcia z jednego przyłącza na drugie, chyba że zapisy w Instrukcji Współpracy Ruchowej będą stanowiły inaczej.

W ramach realizowanych prac należy przepiąć (zmurować i przedłużyć) istniejące linie kablowe i doprowadzić je do nowej rozdzielni głównej R104N 6kV.

W projektowanym układzie elektroenergetycznym Ciepłowni:

- kabel z pola nr 1 rozdzielni 6kV nr 104 MC-1 wprowadzić do nowej rozdzielni R104N 6kV,
- kabel z pola nr 4 rozdzielni 6kV nr 104 MC-1 wprowadzić do nowej rozdzielni R104N 6kV,
- kabel z pola nr 5 rozdzielni 6kV nr 104 MC-1 wprowadzić do nowej rozdzielni R104N 6kV,
- kabel z pola nr 7 rozdzielni 6kV nr 104 MC-1 wprowadzić do nowej rozdzielni R104N 6kV,
- kabel z pola nr 9 rozdzielni 6kV nr 104 MC-1 wprowadzić do nowej rozdzielni R104N 6kV,
- kabel z pola nr 29 SE 110/6kV do rozdzielni 6kV nr 102 MC-2 – pole nr 2 należy przeciąć, przedłużyć i zmurować oraz oba końce wprowadzić do rozdzielni R104N 6kV.
- 4 kable z generatorów kogeneracyjnych wprowadzić do rozdzielni R104N 6kV.

2.8.9.3 Rozdzielnica R104N 6kV

Rozdzielnica główna R104N 6kV zlokalizowana zostanie na pierwszym piętrze w adaptowanym na potrzeby inwestycji budynku. Należy zabudować rozdzielnicę prefabrykowaną wyposażoną w wyłączniki wysuwne próżniowe np. typu e2BRAVO z podwójnym układem szyn zbiorczych, trójfazową, w izolacji powietrznej (AIS), przedziałową (klasa PI wg PN-EN 62271-200:2012) lub zastosować równoważne rozwiązanie. Pola w obudowach metalowych stanowić mają niezależne moduły.

Dla potrzeb sterowania i automatyki zabezpieczeniowej rozdzielnicy SN, automatyki kogeneracji należy przewidzieć zasilanie awaryjne umożliwiające podtrzymanie zasilania dla urządzeń: komunikacyjnych, sterujących przez okres 12 godzin.

Preferowane zestawienie pól rozdzielnicy SN przedstawia poniższa tabela.

P. Pole liniowe (dopływowe)	Pole z wyłącznikiem wysuwnym, dwoma łącznikami szynowymi, zabezpieczeniem cyfrowym, przekładnikami prądowymi, napięciowymi, uziemnikiem oraz jego blokadą, wskaźnikiem optycznym napięcia, przekładnikiem ziemnozwarciowym, analizatorem parametrów sieci.	3
P2÷3 Pole liniowe (dopływowe)	Pole z wyłącznikiem wysuwnym, dwoma łącznikami szynowymi, zabezpieczeniem cyfrowym, przekładnikami prądowymi, napięciowymi, uziemnikiem oraz jego blokadą, wskaźnikiem optycznym napięcia, przekładnikiem ziemnozwarciowym, analizatorem parametrów sieci.	3
P4 Pole pomiarowe	Pole z zespołem wysuwnym, zabezpieczeniem cyfrowym, przekładnikami napięciowymi, ogranicznikami przepięć, wskaźnikiem optycznym napięcia, uziemnikiem oraz jego blokadą	1
P5÷8 Pole generatorowe G1÷4	Pole z wyłącznikiem wysuwnym, zabezpieczeniem cyfrowym, przekładnikami prądowymi, napięciowymi), uziemnikiem oraz jego blokadą, ogranicznikami przepięć, wskaźnikiem optycznym napięcia, przekładnikiem ziemnozwarciowym	4
P9 Pole sprzęgłowe	Pole z wyłącznikiem wysuwnym, dwoma łącznikami szynowymi, zabezpieczeniem cyfrowym, przekładnikami prądowymi, wskaźnikiem optycznym napięcia, analizatorem parametrów sieci.	1
P10-11 Pole transformatorowe	Pole z wyłącznikiem wysuwnym, zabezpieczeniem cyfrowym oraz termicznym transformatora, przekładnikami prądowymi, uziemnikiem oraz jego blokadą, ogranicznikami przepięć, wskaźnikiem optycznym napięcia, przekładnikiem ziemnozwarciowym	2
P12-15 Pole liniowe -	Pole z wyłącznikiem wysuwnym, zabezpieczeniem cyfrowym, przekładnikami prądowymi, napięciowymi), uziemnikiem oraz jego blokadą, wskaźnikiem optycznym napięcia, przekładnikiem ziemnozwarciowym, analizatorem parametrów sieci.	4

P16-17 Pole transformatorowe /rezerwowe	Pole z wyłącznikiem wysuwnym, zabezpieczeniem cyfrowym oraz termicznym transformatora, przekładnikami prądowymi, uziemnikiem oraz jego blokadą, przekładnikiem ziemnozwarciowym, ogranicznikami przepięć, wskaźnikiem optycznym napięcia	2
P18÷21 Pole liniowe / rezerwowe	Pole z wyłącznikiem wysuwnym, zabezpieczeniem cyfrowym, przekładnikami prądowymi), uziemnikiem oraz jego blokadą, ogranicznikami przepięć, wskaźnikiem optycznym napięcia, przekładnikiem ziemnozwarciowym,	4
	RAZEM PÓŁ:	21

Przekładniki napięciowe zabezpieczone przed ferorezonansem.

Szyny miedziane.

Rozdzielnica celkowa w wykonaniu łukoochronnym (zabezpieczenie łukowe na bazie czujników błysku - komunikacja OPTO).

Rozdzielnica kategorii LSC2B wg PN-EN 62271-200, w osłonie metalowej, w której jakikolwiek przedział dostępny pola jest otwarty, wszystkie pozostałe pola są przeznaczone do zasilania i normalnej pracy a także, w której przedział kablowy jest również przeznaczony do zasilania wtedy, kiedy którykolwiek z pozostałych dostępnych przedziałów odpowiednich pól jest otwarty.

Przegrody wewnętrzne pól rozdzielczych powinny całkowicie uniemożliwiać rozprzestrzenianie się ewentualnego zwarcia łukowego do innych przedziałów rozdzielnicy.

Rozdzielnica sklasyfikowana IAC (Internal Arc Classiefied) pod kątem odporności na łuk wewnętrzny wg PN-EN 62271-200, dla której ustalone kryteria ochrony osób są spełnione w przypadku łuku wewnętrznego wykazanych na podstawie odpowiednich prób.

Klasa odporności na łuk wewnętrzny AFLR:

A - Dostępność do rozdzielnicy ograniczona, tylko dla upoważnionego personelu,

F – dla strony czołowej rozdzielnicy,

L – dla strony bocznej rozdzielnicy,

R – dla strony tylnej rozdzielnicy.

Wykonawca zgodnie z Polską Normą PN-EN 61936-1 zapewni kierowanie produktów łuku wewnętrznego ze wszystkich szaf rozdzielnicy poza obsługujący personel. Przedziały szyn zbiorczych separowane pomiędzy polami rozdzielczymi (szafami) izolatorami przepustowymi.

Szyny zbiorcze miedziane i wyposażone w oznaczniki faz.

Wymagany jest dostęp do wnętrza rozdzielnic od przodu i od tyłu dla prac serwisowych.

Rozdzielnia musi być wyposażona w blokady mechaniczne i elektryczne wyłącznikowo-odłącznikowo-uziemnikowe oraz uziemniki szyn zbiorczych. Dodatkowo każde pole rozdzielni będzie dostosowane do systemu bezpieczeństwa i zakładania klódek celem blokowania członów ruchomych w systemie Lockout Tagout – LOTO. Wyłączniki będą umieszczone na konstrukcji członów wysuwnych. Człony wysuwne o tych samych parametrach prądowych i funkcji będą w pełni wzajemnie wymienne.

Człony wysuwne będą zajmowały stabilne pozycje „PRACA”, „PRÓBA (TEST – obwody pierwotne rozłączone, wtórne połączone)” i „WYSUNIĘTY” i będą w pozycjach „PRACA” i „PRÓBA” automatycznie blokowane i sygnalizowane. Zastosowane zostaną przegrody automatycznie blokujące dostęp do styków głównych w członie stałym po wysunięciu członu ruchomego w pozycję „PRÓBA”. Sterowanie lokalne wyłącznikiem z poziomu rozdzielni będzie możliwe w położeniu „PRÓBA” członu wysuwnego.

Wyłączenie przyciskiem zewnętrznym wyłącznika będzie możliwe w każdej pozycji członu wysuwnego. Wyłączenie awaryjne mechaniczne możliwe będzie z poziomu wyłącznika w każdym stanie pracy.

Połączenie obwodów sterowania wyłącznika z przedziałem obwodów pomocniczych będzie wykonane za pomocą złącza wtykowego. Pozostałe połączenia obwodów wtórnych wyprowadzone będą na listwy zaciskowe, końcówki przyłączonych żył kablowych będą posiadać oznaczniki adresowe.

Umieszczone w przedziałach kablowych przekładniki prądowe i napięciowe powinny być rozmieszczone w taki sposób, aby umożliwione było bezpieczne i proste przeprowadzanie prób i badań kabli SN, w tym celu także przegrody pomiędzy przedziałem wyłącznikowym i przedziałem kablowym powinny być łatwo zdejmowane dla umożliwienia szybkiego i wygodnego dostępu do aparatury. Przekładniki do zabezpieczeń ziemnozwarciowych będą z rdzeniem dzielonym.

Wszystkie aparaty obwodów pierwotnych i ich napędy przynależne do danego pola powinny znajdować się w tym polu.

Drzwi do przedziałów rozdzielnic lub pól powinny zamykać się w kierunku drogi ucieczki.

Drzwi wszystkich przedziałów rozdzielnic należy wyposażać w blokady mechaniczne i/albo elektryczne zapewniające bezpieczeństwo obsługi.

Przedziały przyłączeniowe i przedziały niskiego napięcia należy wyposażać w indywidualne oświetlenie.

Napędy ręczne łączników należy zlokalizować na płycie czołowej celki. Stany położenia wszystkich łączników oraz stan zablokowania napędu wyłącznika powinny być widoczne na elewacji pola i odzwierciedlać układ synoptyczny pola. Synoptyka pola wraz z elementami sterowania powinna być umieszczona, możliwie najniżej, na elewacji przedziału niskiego napięcia.

2.8.9.4 Środowiskowe warunki pracy rozdzielnic R104N 6kV

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
1	Maksymalna temperatura otoczenia	40°C
2	Średnia temperatura otoczenia mierzona w okresie 24 godzin	≤ 35°C
3	Minimalna temperatura otoczenia	+5°C
4	Wysokość pracy nad poziomem morza	≤ 1000m
5	Średnia wartość wilgotności względnej, mierzona w okresie 24h	≤ 95%
6	Otoczające powietrze nie jest znacznie zanieczyszczone pyłem, dymem, żrącymi i/albo palnym gazem, oparami lub solami.	Tak

2.8.9.5 Systemowe warunki pracy rozdzielnic R014N 6kV

3	Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
	1	Napięcie robocze	6,3kV
	2	Napięcie znamionowe	12kV
	3	Częstotliwość znamionowa	50Hz
	4	Ilość faz	3
	45	Znamionowy prąd ciągły obwodów głównych	Min. 4000A
	6	Otoczające powietrze nie jest znacznie zanieczyszczone pyłem, dymem, żrącymi i/albo palnym gazem, oparami lub solami.	Tak

Parametry zwarciowe rozdzielnic dobrać na etapie opracowywania projektu wykonawczego.

2.8.9.6 Zasilanie potrzeb własnych

2.8.9.6.1 Transformator potrzeb własnych

Transformatory potrzeb własnych TR1 i TR2 winne być zainstalowany w wydzielonych komorach transformatorowych zlokalizowanych w adaptowanym budynku. Jako transformatory należy przewidzieć transformatory suche żywiczne. Transformatory TR1 i TR2 pracują w układzie: podstawa i rezerwa. Transformator winien zasiląć potrzeby własne całego układu o preferowanych parametrach:

- Liczba faz 3
- Napięcie pierwotne: 6,3kV
- Regulacja napięcia $\pm 2 \times 2,5\%$
- Napięcie wtórne 400 V
- Grupa połączeń Dyn5 (do zweryfikowania na etapie opracowywania projektu wykonawczego)
- Uzwojenia Cu/Cu

Dobierając moc transformatorów TR1 i TR2 należy uwzględnić potrzeby własne nowobudowanej kogeneracji, potrzeby własne elektrociepłowni (zimą około 0,6MW) oraz dodatkowo przewidzieć rezerwę mocy na poziomie minimum 25%

STRATY MOCY

Transformator w wykonaniu nisko stratnym, spełniający wymagania 2 etapu (TIER2/2021) Rozporządzenia Komisji EU nr 548/2014.

KLASY ODPORNOŚCIOWE: klimatyczna - środowiskowa - ogniowa

- Maksymalna temperatura zewnętrzna °C 40,
- Maks. uśredniony wzrost temperatury przy prądzie znamionowym 100°C,
- Maksymalna temperatura izolacji (IEC 60085) 155°C (klasa F),
- Chłodzenie A.N. (z naturalnym chłodzeniem powietrzem),
- Klasy odpornościowe: klimatyczna - środowiskowa - ogniowa C2 - E2 - F1,
- Obudowa transformatora o stopniu ochrony IP00,
- Strona górnego napięcia transformatora powinna spełniać poziom izolacji LI95AC38.

Wypożyczenie standardowe

- Bezobciążeniowy regulator górnego napięcia $\pm 2 \times 2,5\%$. Dwukierunkowe kółka.
- Uszy transportowe.
- Tabliczka znamionowa.
- Przyłącza uziemiające.
- Czujniki temperatury na każdej kolumnie rdzenia z wyprowadzeniami do głównej skrzynki przyłączeniowej.
- Pomiar temperatury transformatora z wyprowadzeniem wartości pomiarowych do systemu nadrzędnego.
- Połączenia strony górnej transformatora z rozdzielnią SN wykonać kablami zakończonymi głowicami kablowymi.

2.8.9.6.2 Rozdzielnicza zasilania potrzeb własnych RGPW

Należy zabudować rozdzielnicę potrzeb własnych RGPW obiektu. Rozdzielnicę nN 0,4kV usytuować w części ruchu elektroenergetycznego. Rozdzielnicza RGPW zasilania będzie z transformatorów TR1 i TR2. Należy przewidzieć wykonanie układu SZR.

Z rozdzielniczy RGPW zasilic należy m.in. następujące rozdzielnice:

- RPWG1 - zasilającą urządzenia potrzeb własnych generatora G1,
- RPWG2- zasilającą urządzenia potrzeb własnych generatora G2,
- RPWG3 - zasilającą urządzenia potrzeb własnych generatora G3,
- RPWG4 - zasilającą urządzenia potrzeb własnych generatora G4,

RPW - stacji transformatorowej, potrzeb ogólnych, obwody wymagające zasilania gwarantowanego 230 V,

RPWP - zasilającą urządzenia potrzeb własnych przepompowni.

Istniejącą rozdzielnię główną 400V AC ciepłowni (potrzeby własne ciepłowni) podłączyć następująco:

- z rozdzielni nN 0,4kV należy wyprowadzić kabel i wpiąć do rozdzielni głównej elektrociepłowni 0,4 kV do pola nr 7,
- z rozdzielni nN 0,4kV należy wyprowadzić kabel i wpiąć do rozdzielni głównej elektrociepłowni 0,4 kV do pola nr 9.

Rozdzielnica RGPW

Rozdzielnicę zasilić z transformatorów potrzeb własnych TR1 i TR2 6/0,4 kV.

Budowa rozdzielnicy:

- konstrukcja szkieletowa z profili stalowych, skręcanych,
- układ szyn zbiorczych, miedzianych,
- forma zabudowy 2B -separacja pomiędzy przyłączami i szynami zbiorczymi,
- poszycie z blach lakierowanych proszkowo,
- wentylacja zapewniająca utrzymanie maksymalnej temperatury wewnętrznej 55 °C przy temperaturze otoczenia 40 °C w pomieszczeniu,
- stopień ochrony IP4X,
- drzwi przednie ze zamkiem,
- panele tylne i boczne zdejmowane,
- napięcie izolacji 1000V,
- napięcie robocze 3x400V,
- znamionowy prąd do 1250 A,
- znamionowa wytrzymałość Ipk do 120 kA, Icw do 87 kA,
- ustawienie wewnątrz pomieszczenia wolnostojąco lub przyściennie,
- pole zasilające oraz odpływowe wyposażać w przekładniki prądowe, mierniki parametrów sieci (realizujące pomiar energii czynnej, biernej, współczynnik mocy, prądy napięcia w poszczególnych fazach, moc chwilowa czynna, bierna, pozorna. Z wystawieniem wskazań pomiarowych do systemu nadrzędnego,
- rozdzielnica posadowiona na cokole o wysokości 10cm.

W rozdzielnicy zabudować wyłącznik główny, ogranicznik przepięć zabezpieczony wkładkami topikowymi oraz wyłączniki zabezpieczające obwody rozdzielnic nN zasilanych z rozdzielnicy RGPW. Wyłącznik główny zastosować typu wysuwnego, pozostałe typu wtykowego.

W rozdzielnicy należy przewidzieć dodatkowo człon zasilania rezerwowego wyposażony w wyłącznik wtykowy o obciążalności 400A.

Od strony zasilania oraz na odpływowych zabudować przekładniki prądowe, a ich obwody wtórne wpiąć poprzez listwy kontrolne - na wejście:

- miernika parametrów sieci dla pola zasilającego,
- miernika parametrów sieci dla poszczególnego odpływu,

Obwody napięciowe zabezpieczyć wkładkami topikowymi zabudowanymi w rozłącznikach bezpiecznikowych. Układ pomiarowy spiąć liniami komunikacyjnymi Modbus TCP/IP, umożliwiającymi przekazywanie danych do systemu nadrzędnego sterowania i nadzoru.

Na elewację szafy od frontu wyprowadzić napęd (sprzęgłowy) rozłącznika głównego, tabliczki opisowe oraz ostrzegawcze.

Opisać zabudowane zabezpieczenia, aparaty, przewody, listwy zaciskowe. Połączenia wewnątrz szafy wykonać oprzewodowaniem giętkim. Elementy składowe rozdzielnic połączyć linką miedzaną z zaciskiem PE

2.8.9.6.3 Rozdzielnice RPWG1-RPWG4

Rozdzielnice RPWG1 ÷ RPWG4 nN 0,4kV - rozdzielnice potrzeb własnych jednostek układów kogeneracyjnych. Rozdzielnice zasilić liniami kablowymi z rozdzielnic głównej nN 0,4kV RGPW.

2.8.9.6.4 Rozdzielnica RPW

Rozdzielnica RPW - rozdzielnica potrzeb ogólnych obiektu, miejsce montażu rozdzielnic przewidziane zostało w budynku rozdzielni głównej nN 0,4kV w części ruchu elektroenergetycznego.

Rozdzielnicę RPW zasilić z rozdzielnic RGPW.

Zastosować rozdzielnicę w obudowie metalowej o stopniu ochrony min. IP 4X. Szafę posadowić na cokole o wysokości 10cm. Zastosować szafę z pełną płytą montażową z drzwiami zamykanymi na klucz od wewnątrz z kieszenią na dokumentację powykonawczą.

Szafę wyposażać w:

- rozłącznik główny z widoczną przerwą stykową,
- zabezpieczenia różnicowoprądowe oraz modułowe,
- rozłączniki bezpiecznikowe,
- oświetlenie wewnętrzne, uruchamiane z łącznika krańcowego.

Na elewację szafy od frontu wyprowadzić napęd sprzęgłowy rozłącznika głównego, lampki sygnalizujące obecność zasilania, woltomierz tablicowy z przełącznikiem, tabliczki opisowe oraz ostrzegawcze.

Opisać zabudowane zabezpieczenia, aparaty, przewody, listwy zaciskowe. Połączenia wewnątrz szafy wykonać oprzewodowaniem giętkim. Elementy składowe rozdzielnic połączyć linką miedzaną z zaciskiem PE.

Z rozdzielnic zasilić potrzeby własne stacji transformatorowej, szafę AKPiA, instalację oświetlenia zewnętrznego, obwody wymagające zasilania napięciem gwarantowanym poprzez UPS, który zabudować w pobliżu rozdzielnic, system detekcji gazu, pożaru, system detekcji włamania, telewizji dozorowej.

2.8.9.6.5 Rozdzielnica RPWP

Rozdzielnica RPWP - rozdzielnica potrzeb własnych przepompowni nN 0,4kV, którą należy zabudować w pomieszczeniu rozdzielni nN 0,4 kV.

Zastosować rozdzielnicę w obudowie metalowej o stopniu ochrony min. IP 55. Szafę posadowić na cokole o wysokości 10cm. Zastosować szafę z pełną płytą montażową z przednimi symetrycznie dzielonymi drzwiami z zamontowaną od wewnątrz kieszenią na dokumentację powykonawczą. Szafę wyposażać w:

- rozłącznik główny z widoczną przerwą stykową,

- ochronnik przeciwprzepięciowy, podłączony poprzez rozłącznik bezpiecznikowy,
- zabezpieczenia różnicowoprądowe oraz modułowe obwodów pomocniczych, gniazd 230V, oświetlenia, wentylacji szafy,
- wentylację wraz z termostatem sterującym,
- oświetlenie wewnętrzne, uruchamiane z łącznika krańcowego, przekaźniki pomocnicze, styczniki,
- gniazdo serwisowe 230V,
- rozłączniki bezpiecznikowe, wyłączniki silnikowe.

Na elewację szafy od frontu wyprowadzić napęd sprzęgłowy rozłącznika głównego, lampki sygnalizujące obecność zasilania, woltomierz tablicowy z przełącznikiem, tabliczki opisowe oraz ostrzegawcze. Opisać zabudowane zabezpieczenia, aparaty, przewody, listwy zaciskowe. Połączenia wewnątrz szafy wykonać oprzewodowaniem giętkim. Elementy składowe rozdzielnic połączyć linką miedzianą z zaciskiem PE.

Dla napędów zastosować termistorowe zabezpieczenia uzwojeń.

Linie zasilające prowadzić z zastosowaniem tras kablowych. Zasilanie urządzeń wykonać z zastosowaniem przewodów miedzianych kablem typu N2XH, YKY, YKXS 0,6/1kV, zasilanie napędów z przemienników częstotliwości wykonać z zastosowaniem kabli ekranowanych o napięciu pracy 0,6/1kV. Wykonać połączenia wyrównawcze szaf, napędów oraz części przewodzących z szyną główną uziomem budynku.

2.8.9.7 Oświetlenie

2.8.9.7.1 Oświetlenie wewnętrzne

Oświetlenie podstawowe pomieszczeń zrealizować z zastosowaniem lamp typu LED, zapewniających natężenie oświetlenia zgodne z normą PN-EN 12464-1:2012. Przy drzwiach wejściowych do pomieszczeń zainstalować łączniki oświetleniowe.

2.8.9.7.2 Oświetlenie awaryjne

Oświetlenie awaryjne wykonać z zastosowaniem opraw LED, wyposażone w moduł zasilania awaryjnego z układem autotestu. Oprawy rozmieścić tak, aby zapewnić co najmniej minimalne natężenie oświetlenia 1 lx. Do oznaczenia kierunku ewakuacji nad wyjściami oraz w ciągach komunikacyjnych zabudować oprawy awaryjne 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 min. 2 godziny. Do zastosowania wymagane są oprawy posiadające certyfikat CNBOP.

2.8.9.8 Instalacja gniazd 400/230V

W pomieszczeniach zabudować podwójne gniazda wtyczkowe 230V o IP 55 zasilania ogólnego oraz dodatkowo w pom. rozdzielnic nN, SN przepompowni na cele podłączenia grzejników konwekcyjnych. Podejście przewodów wykonać w rurkach ochronnych typu RL. W pomieszczeniu rozdzielni nN zabudować gniazdo zasilane napięciem gwarantowanym, przeznaczone do zasilania stacji operatorskiej. Gniazda zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi 30mA oraz wyłącznikami instalacyjnymi.

W pomieszczenia agregatów kogeneracyjnych zabudować po jednym zestawie gniazd (łącznie cztery zestawy) o IP 65 wyposażone 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 30mA. Zasilanie zestawów wykonać przewodem typu YKY 5x16mm² z rozdzielnicy zasilania ogólnego RPW.

2.8.9.9 Ochrona przeciwporażeniowa

W celu ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym - zastosować ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) w postaci izolacji podstawowej lub obudów (osłon) oraz ochronę przy uszkodzeniu (przed dotykiem pośrednim) w postaci samoczynnego wyłączenia zasilania z wykorzystaniem bezpieczników topikowych i wyłączników przetężeniowych i różnicowoprądowych. W obrębie wszystkich instalacji wykonać uziemione połączenia wyrównawcze obejmujące części przewodzące dostępne i obce, w tym obudowy, generatorów, transformatorów, rozdzielnic oraz ich przewody PE. Instalację odbiorczą nN 0,4kV wykonać w układzie TN-S.

2.8.9.10 Obwody bezpieczeństwa awaryjne wyłączenie

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

Dla agregatów kogeneracyjnych:

- na szafie sterowniczej agregatu prądotwórczego,
- w pobliżu wejścia w pomieszczeniu każdego agregatu prądotwórczego.

Zainicjowanie jednego z przycisków bezpieczeństwa powinno spowodować bezpieczne wyłączenie agregatu prądotwórczego, urządzeń i instalacji współpracujących, a także otwarcie wyłącznika w przynależnym polu generatorowym rozdzielnicy R104N 6kV, do którego będzie przyłączona jednostka wytwórcza.

Dla rozdzielnicy potrzeb własnych RGPW nN 0,4kV:

- na elewacji szafy pola zasilającego.

Zainicjowanie przycisku bezpieczeństwa spowoduje wyłączenie zasilania rozdzielnicy, jak również bezpieczne wyłączenie agregatów prądotwórczych, urządzeń i instalacji współpracujących, a także otwarcie wyłączników w przynależnych polach generatorowych rozdzielnicy R104N 6kV, do których będą przyłączone jednostki wytwórcze.

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

- wyłączenie agregatów prądotwórczych,
- wyłączenie urządzeń i instalacji współpracujących,
- pozbawienie napięcia rozdzielnicy SN, nN i urządzeń oraz instalacji z niej zasilanych, zamknięcie głównego zaworu gazu.

2.8.9.11 Linie kablowe

Obwody elektroenergetyczne oraz kontrolne/słaboprądowe winny być zrealizowane w trasach kablowych oddzielnych w zależności od poziomów napięcia (SN/nn/niskie prądy), w kanałach kablowych, drabinkach 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.

Kable i trasy kablowe narażone na zagrożenia (na przykład przechodzące w pobliżu źródła ciepła) należy zabezpieczyć 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. Zastosowane okablowanie powinno spełniać wymagania wg rozporządzenia CPR. Przewody do przemienników częstotliwości powinny spełniać wymagania norm w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej.

2.8.9.12 Wymagania dla odbiorczych instalacji elektrycznych

Ogólne wymagania dla instalacji elektrycznych:

- struktura instalacji elektrycznych w zakresie wyprowadzenia mocy elektrycznej:
- wyprowadzenie mocy z generatorów agregatów kogeneracyjnych liniami 6kV, do przyporządkowanych pól w rozdzielnic R104N 6kV,
- z rozdzielnic R104N 6kV wyprowadzenie mocy do OSDn oraz na pokrycie potrzeb własnych
- potrzeby własne kogeneracji oraz ciepłowni poprzez transformatory TR1 i TR2 6/0,4kV do rozdzielni 0,4kV RGPW,
- połączenie z OSDn poprzez istniejące przyłącza kablowe 6kV (przepięte do nowej rozdzielni R104N 6kV).
- zasilanie odbiorników w poszczególnych zespołach technologicznych z rozdzielni 0,4kV RGPW,
- obwody zasilania mają być zaprojektowane i wykonane w ten sposób, aby maksymalnie spadek napięcia nie przekraczał wartości określonych w obowiązujących normach,
- zapewnić pomiar wyprowadzanej z generatorów energii elektrycznej,
- obwody wyprowadzane z rozdzielni 0,4kV wyposażyć w liczniki energii elektrycznej w taki sposób,
- aby umożliwić rozliczenie energii elektrycznej na zasilanie pomp obiegowych i część wytwórczą
- 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 i tak:

- należy zaprojektować osobne przewody neutralne N i ochronne PE,
- należy zaprojektować instalacje systemu bezpieczeństwa pożarowego i wybuchowego,
- przewody winny być miedziane, prowadzone w rurkach ochronnych lub korytach kablowych,
- w obwodach odbiorczych należy zaprojektować wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe,
- 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,
- trasy ułożenia przewodów winny przebiegać w liniach prostych równoległych do krawędzi ścian i stropów,
- w celu poprawy skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej, należy wykorzystać dostępne uziomy naturalne,
- urządzenia i instalacje elektryczne jak również inne instalacje w budynku, należy rozmieścić tak, aby wzajemnie nie oddziaływały niekorzystnie na siebie wewnętrzne instalacje zasilające i odbiorcze.

Prowadzenie przewodów silnoprądowych i słaboprądowych należy prowadzić osobno, zgodnie z normami w celu zachowania kompatybilności elektromagnetycznej.

Przekroje żył winny spełniać wymagania dla szczytowego obciążenia prądowego.

Instalacje elektryczne odbiorcze winny być podzielone na obwody, w celu zapewnienia niezawodnej pracy odbiorników energii elektrycznej, ograniczenia skutków ew. awarii i ułatwienia bezpiecznego sprawdzania i konserwacji instalacji.

2.8.9.12.1 Wspólne wymagania dla instalacji uziemiającej i ekwipotencjonalnej

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. Należą do nich między innymi:

- Szyny ochronne i obudowy rozdzielni,
- Obudowy generatorów,
- Obudowy transformatorów,
- Obudowy/korpusy silników napędzających generatory,
- Obudowy UPS,
- Korpusy zespołów pompowych i pomp,
- Obudowy falowników,
- Metalowe rury ochronne,
- i inne metalowe obudowy i rurociągi.

Podłączenie instalacji uziemiających z instalacją odgromową, należy zapewnić przez podłączenie głównych magistrali uziemienia ze zwodami instalacji odgromowej oraz uziomem otokowym i fundamentowym. Instalacją odgromową należy objąć wszystkie budynki wchodzące w skład inwestycji oraz komin(y).

Aparaty i urządzenia podłączyć do uziomu poprzez zaciski kontrolne. Uziomy należy zaprojektować z taśm stalowych min. 40 x 5 mm, przez co uzyska się wyrównanie potencjałów pomiędzy różnymi instalacjami metalowymi, elementami konstrukcyjnymi oraz ziemią, ponadto obniżenie napięć względem ziemi oraz napięć dotykowych w przypadku różnych uszkodzeń instalacji, przez obniżenie wypadkowej rezystancji uziemienia przewodów ochronnych.

Uziomy winny być wprowadzone do pomieszczeń i połączone trwale z główną szyną uziemiającą.

2.8.9.12.2 Ochrona przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim

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

Jako ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem pośrednim, należy zastosować podłączenie części przewodzących nie będących pod napięciem z przewodem ochronnym PE i szybkie wyłączenie zasilania za pomocą urządzeń ochronnych nad prądowych oraz różnicowo-prądowych.

Ochronę przed przepięciami wykonać w oparciu o normę PN-HD 60364-4-43:2012 bądź normą, która weszła w jej miejsce.

Ochronę przeciwporażeniową wykonać w oparciu o normę PN-HD 60364-4-43:2012 bądź normą, która weszła w jej miejsce.

2.8.9.12.3 Sieć kablowa

Na terenie inwestycji należy wykonać sieć kablową, która będzie obejmowała linie kablowe wyprowadzenia mocy z jednostek kogeneracyjnych, kable zasilające poszczególne obiekty, oraz linie kablowe sterownicze, sygnalizacyjne i pomiarowe. Sieć kablową nN wykonać z zastosowaniem kabli miedzianych. Kable pomiędzy obiektami prowadzić w osłonach rurowych z zachowaniem 50% zapasu wolnej przestrzeni. Przejścia kabli przez ściany budynków wykonać poprzez zastosowanie uszczelnień gumowych, opasek zgrzewalnych, termokurczliwych zabezpieczających jednocześnie przedostawanie się cieczy do budynku, jak również rury osłonowej.

2.8.10 Branża AKPiA

2.8.10.1 Wymagania Operatora w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, telemechaniki i łączności dla źródła wytwórczego.

W zakresie zabezpieczeń jednostki wytwórcze przyłączane do sieci OSDn w zakresie zabezpieczeń powinny spełniać wymagania zawarte w Instrukcji Ruchu i Eksploatacja Sieci Dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja SA.

W zakresie telemechaniki i łączności źródła wytwórcze należy wyposażyć w układ telemechaniki obejmujący:

- Telesygnalizacje łączników jednostek wytwórczych,
- Telepomiar prądu, napięcia, mocy czynnej i biernej, częstotliwości na zaciskach jednostek wytwórczych.

Układu umożliwiającego przyjęcie sygnału od TAURON Dystrybucja, który wymusi całkowite zaprzestanie generacji mocy czynnej w przeciągu 5 sekund od przyjęcia polecenia (sygnału) oraz który

wymusi zmniejszenie generacji mocy czynnej oddawanej do sieci (w czasie uzgodnionym z TAURON Dystrybucja)

Dla umożliwienia współpracy urządzeń telemechaniki z systemem sterowania i nadzoru TAURON Dystrybucja (WindEx) należy zastosować urządzenia, które będą umożliwiały przesył wymaganych sygnałów w standardzie elektrycznym RS232 w protokole DNP 3.0 lub innym standardowym protokole komunikacyjnym uzgodnionym z TAURON Dystrybucja.

Łączność na potrzeby telemechaniki należy zrealizować w oparciu o system TETRA funkcjonujący w TAURON Dystrybucja. Wykonawca zapewni radiomodem wraz z układem antenowym.

W zakresie zabezpieczeń, telemechaniki i łączności wymagane jest wykonanie dokumentacji technicznej, która będzie podlegała zatwierdzeniu przez TAURON Dystrybucja.

Przetworniki ciśnienia

Zastosować należy nowoczesne przetworniki mogące umożliwiać parametryzację oraz diagnostykę np. ze stacji inżynierskiej, wyposażone we wskaźnik miejscowy, dwuprzewodowe o sygnale wyjściowym 4-20 mA, napięcie zasilania 12-36V, zakres temperatury - 20°C - +70°C, stopień ochrony IP 65, błąd podstawowy 0,25% lub mniejszy, dla mniej znaczących pomiarów dopuszczalna jest klasa dokładności $\pm 0,5\%$ stabilność sygnału wyjściowego 0,25% (przez 6 miesięcy), przeciążalność 125% zakresu pomiarowego.

Czujnik termoelektryczny

Zastosowane będą czujniki typu PtRh-Pt lub NiCr-NiAl z odizolowaną spoiną pomiarową. Dla pomiarów wykorzystywanych w układach automatycznej regulacji oraz obliczeniach sprawnościowych powinny być stosowane czujniki klasy 1 wg. EN 60584-1:2014-04, dla pozostałych pomiarów czujniki klasy 2. Rodzaj obudowy, średnica czujnika, długość zanurzeniowa, typ (płaszczowa, tradycyjna) będą indywidualnie dobrane do miejsca montażu. Dopuszczalna temperatura głowicy 100°C, Głowice łączeniowe powinny być wykonane w stopniu ochrony IP 65 i zapewniać trwałe podłączenie przewodów kompensacyjnych. Dopuszczalne jest zastosowanie czujników termoelektrycznych w miejscach, gdzie Wykonawca uzna, iż zastosowanie czujników termometrycznych jest technicznie niezbędne. Czujniki winny być odporne na wibracje mechaniczne miejsca montażu. Czujniki należy wyposażyć w przetwornik nagłowicowy.

Czujniki termorezystancyjne

Będą zastosowane czujniki rezystancyjne typu Pt100, Pt500 lub Pt1000. Dla pomiarów wykorzystywanych w układach automatycznej regulacji oraz obliczeniach sprawnościowych powinny być stosowane czujniki klasy A, dla pozostałych pomiarów czujniki klasy B. Rodzaj obudowy, długość i średnica czujnika będą dobrane do miejsca montażu. Głowice łączeniowe powinny być wykonane w stopniu ochrony IP 65 i zapewniać trwałe podłączenia przewodów łączeniowych. Czujniki winny być odporne na wibracje mechaniczne miejsca montażu. Czujniki należy wyposażyć w przetwornik nagłowicowy.

Przetworniki sygnałowe rezystancji na prąd (Ω /mA) i siły termoelektrycznej na prąd (mV/mA)

Zastosowane zostaną przetworniki z sygnałem wyjściowym 4-20 mA, napięcie zasilania 18-36 V, temperatura pracy $-20 \div +80^{\circ}\text{C}$, błąd podstawowy $< 0,2\%$, błąd liniowości $< 0,1\%$ - nagłowicowe.

Zawory regulacyjne

Zawory, które będą realizowały algorytm automatycznej regulacji winny być dostarczone z siłownikami i sterowaniem elektrycznym, chyba że ze względów bezpieczeństwa stosować należy innego rodzaju napędy. Urządzenia muszą być dostosowane do instalacji technologicznej, a ich parametry powinny zapewnić właściwą i niezawodną pracę układów automatycznej regulacji we wszystkich stanach eksploatacyjnych. Każdy siłownik będzie wyposażone w dwuprzewodowe nadajniki prądowe położenia, o sygnale 4-20 mA, podwójne włączniki krańcowe drogowe i momentowe, oraz w pokrętko pozwalające na sterowanie ręczne. Pokrętko regulacji ręcznej winno być automatycznie odcinane przez sterowanie elektryczne. Siłowniki powinny spełniać następujące preferowane wymagania:

- stopień ochrony IP 54,
- napięcie zasilające 230/400 V AC, 50 Hz,
- temperatura otoczenia pracy $-25 \div +60^{\circ}\text{C}$,
- maksymalny czas rozruchu siłownika 0,3 sek.,
- ustawienie układu przeciążeniowego (15% M ustawionego zakresu),
- trwałość (czas pracy i ilość zadziałań) - min 4 000 h w pracy ciągłej 1 000 000 zadziałań przy max częstotliwości 5 zadziałań/min.,
- zawory i przepustnice winny być sterowane sygnałem analogowym z sygnałem zwrotnym (4-20mA/4-20mA).

Zasilanie aparatury pomiarowej

Obiektowa aparatura pomiarowa powinna być odporna (nie może ulec uszkodzeniu, wyłączeniu, nie może nastąpić pogorszenie jej pracy) na zakłócenia związane z niestabilnością zasilania, w tym:

- chwilowe zmiany napięcia,
- przełączenia pomiędzy różnymi systemami zasilania,
- zanikami i powrotami zasilania elektrycznego,
- przerwami w zasilaniu,

Urządzenia w obudowach metalowych powinny być podłączone do głównej sieci uziemień.

2.8.10.2 Zabezpieczenia i automatyka w polu rozdzielnic R104N 6,3/0,4kV

Wszystkie pola wyłącznikowe wyposażać w terminale zabezpieczeniowe z funkcją sterownika pola. Zespoły zabezpieczeniowe powinny umożliwiać realizację co najmniej automatyki w zakresie LRW, ZS, SCO (zabezpieczenie przed załączeniem na zwarcie).

Wszystkie pola wyłącznikowe rozdzielnic należy wyposażać w cyfrowe, zintegrowane terminale sterowniczo-zabezpieczeniowe integrujące funkcje sterowników pól i zabezpieczeń, wyposażone w kolorowe wyświetlacze graficzne z synoptyką pola.

Wykonawca powinien zapewnić pełną współpracę terminali zabezpieczeniowych z Nadrzędnym Systemem Sterowania i Nadzoru Ciepłowni w zakresie układów i protokołów komunikacji.

Zabezpieczenia powinny umożliwiać zapisywanie/wczytywanie nastaw i konfiguracji danych za pomocą pendrive’a (w przypadku nieposiadania takiej funkcji należy wraz z zabezpieczeniami dostarczyć laptopa do rekonfiguracji lokalnej).

W celach serwisowych i eksploatacyjnych konstrukcja zabezpieczenia musi umożliwiać w łatwy sposób wymianę lub zabudowę dodatkowych kart wej. /wyj. bez konieczności demontażu tylnej obudowy oraz wypinania wtyczek prądowych napięciowych czy pozostałych kart wej. /wyj.

Zabezpieczenia muszą realizować ciągły nadzór swoich elementów i funkcji (samotestowanie/samokontrola) celem wykrycia błędów, które mogłyby spowodować niepoprawne działanie. Błędy sygnalizowane lokalnie sygnalizacją ostrzegawczą z możliwością przesyłania do systemu nadzoru.

Dostęp do urządzenia poprzez hasło - możliwość zdefiniowania poziomów dostępu dla min. 4 użytkowników z odrębnymi hasłami.

Dany typ rozdzielnic musi posiadać certyfikat wystawiony przez niezależną jednostkę badawczą posiadającą odpowiedni zakres akredytacji potwierdzający min. parametry znamionowe i zwarciove rozdzielnic zarówno dla obwodów głównych jak i uziemiających, odporność na łuk elektryczny, klasę i typ zastosowanego uziemnika w polach oraz stopnia ochrony IK i IP. Certyfikat potwierdzający w/w parametry rozdzielnic należy przedłożyć na wezwanie Zamawiającego do dokumentacji projektowej. Ponadto rozdzielnica musi posiadać badania kompatybilności elektromagnetycznej (EMC). Dokument potwierdzający badania EMC wystawiony przez niezależną jednostkę badawczą

2.8.10.3 Układy pomiarowe rozdzielnic R104N 6kV

Przewidzieć należy instalacje następujących układów pomiarowo-rozliczeniowych:

- w polach dopływowych rozdzielni R104N 6kV
- w polach generatorowych R104N 6kV
- w polach transformatorowych R104N 6kV
- na zaciskach generatorów G1÷G4 (pomiar brutto)

2.8.10.4 Pomiar temperatury pomieszczeń

Dla nowych pomieszczeń rozdzielni nN, SN, komór transformatorów, przepompowni należy przewidzieć stały pomiar temperatur z odwzorowaniem wartości pomiarowych do systemu sterowania i nadzoru

2.8.10.5 Moduły komunikacyjne do rozdzielnic nN i SN

Aby zapewnić komunikację układów automatyki, wyłączników i analizatorów sieci z projektowanym NSS należy wyposażyć rozdzielnicę w bramki komunikacyjne zapewniające transmisję danych do systemu sterowania z zastosowaniem protokołu MODBUS TCP/IP.

2.8.10.6 System sterowania

Nadrzędny System Sterowania („NSS”) składa się z nadrzędnego systemu sterowania SCADA wraz z lokalnymi systemami sterowania. Należy przewidzieć współpracę pomiędzy każdym z lokalnych systemów sterowania a NSS. Należy dane z lokalnych systemów sterowania wprowadzić do NSS. Należy m.in. zaprojektować i wykonać:

- lokalny system sterowania układami kogeneracji
- lokalny system sterowania i monitoringu wielkości elektrycznych
- lokalny system sterowania członu ciepłowniczego
- lokalny system detekcji gazu i system ppoż.
- Lokalne systemy sterowania muszą mieć możliwość niezależnej pracy od NSS.

Jednostki wytwórcze zostaną wyposażone przez Wykonawcę w indywidualne kompletne lokalne systemy sterowania w formie zestawu szaf kontrolno-sterujących zlokalizowanych w pomieszczeniu obok rozdzielnic nN. Dodatkowo w pomieszczeniu ruchu elektrycznego zostanie zlokalizowana dodatkowa stacja operatorska posiadająca analogiczną funkcjonalność jak główne stacje operatorskie zlokalizowane w nastawni zakładowej. Stacja ta będzie wykorzystywana głównie w celach serwisowych.

Lokalne systemy sterowania winny funkcjonować bezobsługowo w trybie ciągłym i zostać wyposażone w zasilanie podtrzymywane bateriami akumulatorów umożliwiające zachowanie nastaw i zarejestrowanych wartości w okresie do 12h całkowitego postoju jednostek wytwórczych bez zasilania zewnętrznego. W połączeniu z układem zasilania potrzeb własnych i akumulatorami rozruchowymi, lokalne systemy sterowania winny umożliwić uruchomienie od zera każdej jednostki kogeneracyjnej (cold start) po upływie do 12h postoju w trybie czuwania bez zasilania zewnętrznego.

Lokalny system sterowania układami kogeneracji winien sterować, nadzorować, alarmować, zabezpieczać i regulować pracę urządzeń i przebiegiem procesu kogeneracji. System lokalny ma być wyposażony w graficzny, panel dotykowy o przekątnej nie mniejszej niż 17” do wizualizacji i sterowania procesem kogeneracji.

System lokalny i nadrzędny mają umożliwić obsłudze swobodne modyfikowanie parametrów pracy urządzeń przy uwzględnieniu zróżnicowanych poziomów dostępu do poszczególnych parametrów poprzez system haseł i uprawnień dostępu o przynajmniej czterech poziomach: Obserwator systemu, Operator systemu, Serwisant, Administrator.

W przypadku wystąpienia zakłócenia w pracy lub przekroczenia dopuszczalnego poziomu parametrów pracy któregośkolwiek z nadzorowanych urządzeń, systemy powiadomią obsługę oraz przeprowadzą automatyczne działania prowadzące do ochrony urządzeń przed uszkodzeniem z zatrzymaniem zespołów prądotwórczych i odcięciem zasilania gazu oraz energii elektrycznej włącznie.

System sterowania winien między innymi umożliwić indykację następujących parametrów:

- czas pracy (h),
- ilość startów,
- napięcie (V) - trójfazowo,
- natężenie prądu (A) - trójfazowo,
- moc elektryczna czynna bierna i pozorna (kW, kVA, kVar) - trójfazowo i sumarycznie,
- narastająco energia elektryczna wyprodukowana i sprzedana/przekazana do sieci (MWh),
- współczynnik mocy - w każdej fazie i sumarycznie,
- narastająco ilość pobranego przez silnik gazu (m3),
- bieżący przepływ gazu (m3),
- ciśnienie gazu przed zespołem urządzeń gazowych (bar),
- temperatura spalin na wyjściu kolektora spalin (°C),
- temperatura spalin na wyjściu wymiennika spaliny-woda (°C),
- temperatura cieczy chłodzącej - obieg wysokotemperaturowy (°C),
- temperatura cieczy chłodzącej - obieg niskotemperaturowy (°C),
- temperatura oleju smarowania (°C),
- ciśnienie oleju smarowania (bar),
- temperatury wody dolotowej i wylotowej (°C),
- energia cieplna wyprodukowana i przekazana do systemu (GJ),
- temperatura pomieszczenia silnika (°C),
- temperatura powietrza otoczenia (temp. zewn. (°C),
- meldunki robocze i awaryjne w tym system poż.,
- automatyczne zapisywanie wybranych wielkości (m.in. parametry elektryczne, ciśnienie gazu po redukcji i przepływ gazu, temperatura wody w obiegach chłodzenia i obiegu wyjściowym, przepływ gazu) z możliwością późniejszego odczytu - historia pracy zespołu,
- pełna archiwizacja danych i ich eksport do innych aplikacji w postaci numerycznej.

Wykonawca przekaze Zamawiającemu wszystkie aplikacje programowe systemów lokalnych (sterowników PLC, paneli itp.) w wersji edytowalnej zaakceptowanej przez Zamawiającego.

Wykonawca przekaze Zamawiającemu pełną mapę rejestrów ModBus wszystkich systemów i urządzeń.

Należy zabudować jeden wspólny układy synchronizacji czasu dla wszystkich systemów sterowania.

2.8.10.6.1 Lokalny system sterowania agregatów kogeneracyjnych

Funkcje realizowane przez lokalny system sterowania układów kogeneracyjnych:

- automatyczna regulacja obrotów silnika, napięcia, częstotliwości, mocy czynnej i biernej,
- automatyczna synchronizacja zespołów prądotwórczych z siecią zewnętrzną,
- wykrycie zaniku sieci zewnętrznej; w przypadku zaniku sieci zewnętrznej, układ sterowania winien opcjonalnie: zatrzymać jednostki wytwórcze lub odłączyć jednostki wytwórcze od sieci zewnętrznej, a po powrocie sieci zewnętrznej i uzyskaniu zgody OSD przeprowadzić procedurę ponownej synchronizacji i sprzężenia generatorów z siecią bez zatrzymania silników i zrztu lokalnych obciążeń,
- automatyczna regulacja wydajności zespołów prądotwórczych w zależności od jakości dostarczanego gazu do zespołu,
- automatyczna regulacja wydajności zespołów prądotwórczych w zależności od sprawności ogólnej procesu kogeneracji,

- sterowanie ilością mocy wytworzonej w generatorze sygnałem zewnętrznym (z systemu nadrzędnego),
- możliwość zdalnego zatrzymania lub odłączenia generatora od sieci przez operatora systemu dystrybucyjnego (OSD),
- płynne sterowanie układem obejściowym wymiennika spaliny-woda,
- automatyczną kontrolę układu wydechowego, olejowego i chłodzenia silnika,
- automatyczne zatrzymanie jednostki w przypadku awarii, w tym awarii sygnalizowanych z systemu ppoż.,
- automatyczne uzupełnianie oleju silnika bez konieczności przerywania jego pracy,
- sterowanie zaworami gazu.

Opisy elementów sterujących i wskaźnikowych, jak również wszystkie informacje pochodzące z NSS jak i systemów lokalnych będą wyświetlane w języku polskim.

2.8.10.6.2 Lokalny system sterowania i monitoringu wielkości elektrycznych

Należy przewidzieć, aby dostarczony lokalny system umożliwiał:

- wizualizację analizatorów sieci PM, zabezpieczeń SN, stanów wyłączników i układów automatyki
- analizę jakości energii elektrycznej,
- zapis i analizę parametrów sieci w czasie poprzedzającym awarię,
- tworzenie wykresów, statystyk, trendów dla mierzonych wielkości elektrycznych,
- ustawianie progów alarmowych dla różnych parametrów elektrycznych.

2.8.10.6.3 Lokalny system sterowania członu ciepłowniczego

Lokalny system sterowania urządzeniami członu ciepłowniczego winien udostępniać do NSS możliwości sterowania pompami, zaworami wyposażonymi w napędy. Ponadto winny być udostępnione wielkości pomiarów fizycznych - temperatur zasilania i powrotu, ciśnienia zasilania i powrotu, przepływu ogólnego, wskazania liczników ciepła statusu pracy urządzeń.

2.8.10.6.4 Lokalny system detekcji gazu i system p. poż

Należy dobrać oraz zabudować niezależny aktywny system detekcji gazu dla każdej projektowanej jednostki wytwórczej. System powinien umożliwić m.in. detekcję gazu, awaryjne odcięcie zasilania paliwa gazowego na zewnątrz budynku oraz zapewnić sygnalizację optyczno-akustyczną na zewnątrz budynku jak i do przy drzwiach wejściowych do danego pomieszczenia agregatów kogeneracyjnych. Każdy system winien być wyposażony m.in. w moduł sterujący, detektory pomiarowe, gazowy zawór odcinający, moduł komunikacyjny umożliwiający współpracę z NSS.

Podstawowe cechy użytkowe:

- możliwość współpracy z detektorami progowymi
- przypisanie detektorowi pomiarowemu dwóch poziomów alarmowych
- możliwość zamknięcia zaworów poprzez ręczne wyzwolenie wyjściowych sygnałów sterujących
- sygnalizacja stanów alarmowych i awaryjnych poprzez wyświetlanie odpowiednich komunikatów na wyświetlaczu oraz włączenie lampek sygnalizacyjnych oraz sygnalizacji akustycznej port komunikacyjny umożliwiający wizualizację stanu urządzenia na ekranie komputera
- współpracę z systemami sterująco-kontrolnymi.

2.8.11 Szczegółowe wymagania sieci IT

1. Zakres prac związanych z systemami automatyki przemysłowej:

a) Wykonawca wykona wszelkie prace oraz dostarczy rozwiązania niezbędne do poprawnej pracy instalacji

b) Wykonawca dostarczy dokumentację spełniającą wymagania w zakresie standardów dokumentacji cyberbezpieczeństwa. W zakresie IT wykonane prace i dostarczona dokumentacja będą spełniać wymagania określone w dyrektywie NIS2 i wszystkich innych przepisach prawa, mających zastosowanie u Zamawiającego.

2. Ponadto:

a) Wykonawca zobowiązuje się do wykonania przedmiotu Umowy przestrzegając zasad bezpieczeństwa teleinformatycznego określonych w PFU.

b) Wykonawca zobowiązany jest posiadać i udostępnić Zamawiającemu politykę bezpieczeństwa teleinformatycznego, która ma wyraźne zastosowanie do usług świadczonych w ramach Umowy.

c) Wykonawca zobowiązany jest zapewnić, że zarządzanie infrastrukturą teleinformatyczną wykorzystywaną do realizacji przedmiotu Umowy jest prowadzone zgodnie z dobrymi, uznanymi praktykami bezpieczeństwa teleinformatycznego.

d) W przypadku uzasadnionej konieczności Zamawiający udzieli upoważnionym osobom ze strony Wykonawcy dostępu logicznego (wyłącznie z wewnętrznej sieci teleinformatycznej) lub fizycznego do zasobów teleinformatycznych Zamawiającego.

e) W przypadku uzasadnionej konieczności Zamawiający może udzielić zdalnego dostępu do zasobów teleinformatycznych Zamawiającego. Warunkiem koniecznym do udzielenia zdalnego dostępu jest podpisanie przez Wykonawcę porozumienia VPN będącego standardem u Zamawiającego.

f) Wykonawca zobowiązuje się do niezwłocznego powiadamiania Zamawiającego o zaistniałych naruszeniach lub incydentach bezpieczeństwa teleinformatycznego w związku z udzielonym dostępem do zasobów teleinformatycznych Zamawiającego.

g) Wykonawca zobowiązuje się do wykonywania obowiązków wynikających z Umowy w sposób zapobiegający utracie poufności, integralności i dostępności danych. W przypadku, gdy wykonanie Umowy wiąże się z ryzykiem utraty ww. atrybutów bezpieczeństwa danych, Wykonawca zobowiązany jest poinformować o tym Zamawiającego przed przystąpieniem do wykonywania jakichkolwiek prac oraz umożliwić Zamawiającemu przeprowadzenie działań zapewniających zachowanie ww. atrybutów.

h) W sprawach określonych w niniejszym paragrafie oraz w Załącznikach do Umowy Wykonawca odpowiada za skutki działań pracowników oraz osób trzecich, którym powierzył wykonanie czynności na rzecz Zamawiającego tak, jak za czynności własne.

i) W przypadku naruszenia przez Wykonawcę zasad bezpieczeństwa teleinformatycznego, Zamawiający może żądać zapłaty przez Wykonawcę kary umownej w wysokości 100.000 zł (słownie: sto tysięcy złotych) za każdy przypadek naruszenia. Uprawnienie do żądania kary umownej nie wyłącza uprawnień Zamawiającego do dochodzenia odszkodowania uzupełniającego na zasadach ogólnych,

w przypadku, gdy wysokość poniesionej szkody przewyższa zastrzeżoną wysokość kary umownej. Za naruszenie ww. zasad uznane zostaną m.in.: dopuszczenie do nieautoryzowanego dostępu, ujawnienie niepublicznych danych, nieodpowiednia konfiguracja systemu, naruszenie polityk bezpieczeństwa, niewystarczające szkolenia personelu, brak audytu bezpieczeństwa.

j) W przypadku decyzji Zamawiającego o wykonaniu weryfikacji cyberbezpieczeństwa (między innymi testów penetracyjnych) aplikacji lub systemów (w tym internetowych) służących do realizacji Umowy lub aplikacji lub systemu będącego przedmiotem Umowy, Kontrahent umożliwi taką weryfikację i w przypadku zidentyfikowania podatności zastosuje się do rekomendacji Zamawiającego.

k) Wykonawca jest zobowiązany wykonać wszelkie niezbędne prace potrzebne do rozpoczęcia, realizacji i zakończenia testów odbiorowych z zakresu cyberbezpieczeństwa.

2.8.11.1 System sterowania

System wizualizacji SCADA

- w ramach realizacji Inwestycji Wykonawca dostarczy nowoczesny (najnowsze rozwiązania techniczne) system sterowania, archiwizacji i raportowania SCADA.
- system SCADA w swoim zakresie będzie obejmował nowobudowane instalacje a także uwzględniać istniejące źródła energii, sieć ciepłowniczą wraz z modernizowanymi węzłami ciepłowniczymi na terenie miasta oraz zasilania elektryczne.
- w ramach inwestycji Wykonawca włączy do systemu już zmodernizowane urządzenia i węzły cieplne.
- dodatkowo system musi być otwarty i uwzględniać możliwość podłączenia kolejnych urządzeń i instalacji (np. kolejne modernizowane węzły ciepłownicze, kolejne źródła energii)
- w ramach zadania zostaną określone wymagania (warunki techniczne) dotyczące włączania kolejnych instalacji.
- zasoby systemu SCADA powinny uwzględniać wszystkie realizowane i planowane w najbliższej przyszłości inwestycje i modernizacje (ilości zmiennych, interfejsy komunikacyjne, pamięć operacyjna itp.).
- projekt systemu musi jasno wskazywać sposób rozbudowy systemu o nowe jednostki (włączanie nowych sterowników, komputerów, urządzeń pomiarowych itp.).
- Aktualnie Ciepłownia Siemianowice korzysta z systemu WIZCON do monitorowania pracy kotła węglowego. Wizualizacja w tym systemie nie będzie kontynuowana a pomiary wykorzystywane w tym systemie Wykonawca w ramach inwestycji przeniesie do nowego systemu SCADA.
- Aktualnie, w ramach innego procesu inwestycyjnego, modernizowane są kluczowe węzły cieplne na terenie miasta. Węzły są wyposażane w sterowniki PLC SIEMENS, a dane z nich są przekazywane do Ciepłowni poprzez publiczną sieć Internet a wizualizacja realizowana na bazie przeglądarki internetowej. W ramach realizacji inwestycji Wykonawca przeniesie wszystkie te instalacje do nowego systemu sterowania i nadzoru.
- Poprzez system SCADA, oprócz układów technologicznych, będą także monitorowane system elektroenergetyczny: rozdzielnie SN i nn, poszczególne pola odpywowe i zasilające i odpywowe, załączanie poszczególnych pól, przetaczanie zasilania itp. (z zachowaniem blokad warunkujących bezpieczną pracę).
- zabezpieczenia poszczególnych pól mają umożliwiać cyfrową komunikację z systemem SCADA i przekazywać wszystkie parametry dotyczące tych pól (napięcie, obciążenie, awarie itp.).

Sterowanie polami odbywać się będzie poprzez połączenia przewodami (moduły wejść/wyjść) a nie cyfrowo.

- w ramach systemu SCADA zostanie zrealizowany algorytm bilansowania energii cieplnej i elektrycznej z uwzględnieniem pór dnia i planowanych cen energii (podział co 15 minut) – do omówienia szczegóły wynikające z przepisów prawa i ustalania taryf.
- stanowisko sterowania i wizualizacji układu elektroenergetycznego będzie wydzielone – oddzielna stacja operatorska i zabezpieczenie użytkownika (login, hasło).
- w ramach instalacji ciepłowniczej system sterowania ma uwzględniać wszystkie niezbędne układy regulacji (temperatura zasilania, ciśnienie dyspozycyjne, ciśnienie na końcowych punktach instalacji).
- w ramach inwestycji ma być dostarczona i podłączona do systemu SCADA stacja pogodowa przekazująca informacje o temperaturze, prędkości wiatru, ciśnienia, aby możliwa była regulacja pogodowa instalacji w trybie automatycznym lub ręcznym (przez operatora).

2.8.11.2 Sieci IT – wymagania dodatkowe

- dostarczony system SCADA ma mieć możliwość rozbudowy zarówno w warstwie połączeń technologicznych (włączenie nowych sterowników) jak i stacji operatorskich
- system ma mieć konfigurację opartą na redundantnych stacjach serwerowych (zbieranie i dystrybucja danych, archiwizacja) z podłączonymi stacjami operatorskimi.
- połączenia sieciowe mają być zrealizowane w topologii pierścienia, umożliwiając pracę całej instalacji przy uszkodzeniu jednego z odcinków sieciowych. System musi zapewniać diagnostykę połączeń sieciowych, żeby było możliwe wykrycie wszelkich nieprawidłowości
- podstawowa konfiguracja systemu SCADA obejmować ma co najmniej 4 stacje operatorskie: 2 do sterowania i podglądu technologii, 1 do sterowania układem elektroenergetycznym, 1 do nadzoru (np. kierownik)
- system SCADA ma mieć możliwość udostępniania wybranych danych dla kadry zarządzającej i klientów zewnętrznych poprzez sieć Internet na przeglądarkach internetowych
- w ramach zadania, oprócz redundantnych serwerów systemu SCADA, będą dostarczone dodatkowe redundantne serwery danych umożliwiające cyfryzację zakładu.

2.8.12 Cyberbezpieczeństwo systemów przemysłowych

2.8.12.1 Opis funkcjonalny architektury sieci przemysłowej wraz z wymaganiami dotyczącymi systemów bezpieczeństwa OT

Architektura systemu teletechnicznego powinna zostać zaprojektowana w zgodzie z aktualnymi wymaganiami dla infrastruktury krytycznej i dostosowana do wymagań Ustawy o Krajowym Systemie Bezpieczeństwa (w tym NIS2) z uwzględnieniem wszystkich poniższych założeń

Architektura i topologia sieci

W ramach projektowanej sieci przemysłowej ICS/OT wymaga się zastosowania architektury opartej na modelu Purdue. Sieć ma być logicznie podzielona na strefy oraz kanały komunikacyjne, aby zminimalizować ryzyko nieuprawnionego dostępu i ograniczyć potencjalne wektory ataków. Segmentacja powinna obejmować wszystkie kluczowe elementy infrastruktury, z uwzględnieniem poziomu ich krytyczności dla systemów sterowania. Ruch między strefami powinien być kontrolowany za pomocą firewalli i polityk ograniczających dostęp tylko do autoryzowanych zasobów.

Wymaga się uwzględnienia firewalli dedykowanych dla infrastruktury OT, które są niezależne od firewalli sieci IT.

Warstwa L3 – Segmentacja i separacja ruchu

Funkcjonalność warstwy L3 ma być zapewniona przez klaster firewalli z konfiguracją Active-Passive, pełniący rolę NGFW (Next Generation Firewall) i obsługujący komunikację między segmentami sieci. Firewall w warstwie L3 umożliwia zaawansowaną inspekcję ruchu sieciowego na poziomie aplikacyjnym oraz implementację polityk bezpieczeństwa, które pozwalają na segmentację ruchu między strefami. Dodatkowo, klaster ten musi obsługiwać funkcje zarządzania bezpieczeństwem i zapewniać redundancję, aby zminimalizować ryzyko przerw w pracy.

Warstwa agregacyjna – Redundancja i niezawodność

Warstwa agregacyjna, oparta na przełącznikach klasy enterprise, powinna łączyć ruch z warstwy dostępowej i przekazywać go do warstwy L3. Przełączniki muszą posiadać funkcje redundancji oraz wsparcie dla agregacji łączy (LACP 802.3ad), co pozwala na zapewnienie ciągłości działania nawet w przypadku awarii jednego z połączeń. Konieczne jest zastosowanie technologii stackowania przełączników, co dodatkowo zwiększa niezawodność systemu, umożliwiając szybkie przełączanie na zapasowy węzeł w razie awarii. Przełączniki sieciowe muszą być wyposażone w funkcję SPAN (port mirroring), które umożliwiają analizę ruchu sieciowego oraz przekazanie tych danych do systemów klasy SIEM lub narzędzi analitycznych SOC.

Warstwa dostępową – Odporność na warunki przemysłowe

Urządzenia w warstwie dostępowej muszą być zarządzalne i dostosowane do pracy w trudnych warunkach przemysłowych, takich jak skrajne temperatury, wysoka wilgotność czy zapylenie. Przełączniki w tej warstwie muszą wspierać topologię gwiazdy oraz topologię pierścienia, a ich połączenia muszą być redundantne, zapewnione za pomocą protokołu LACP lub innego protokołu nadmiarowego np. redundantnego pierścienia z czasem przełączania nie większym niż 50ms. Wdrożenie mechanizmów ochrony przed pętlami sieciowymi, takich jak RSTP oraz BPDU Guard, zminimalizuje ryzyko awarii spowodowanych błędnym połączeniem urządzeń. Przełączniki sieciowe muszą być wyposażone w funkcję SPAN (port mirroring), które umożliwiają analizę ruchu sieciowego oraz przekazanie tych danych do systemów klasy SIEM lub narzędzi analitycznych SOC.

Ponadto wymaga się, aby urządzenia przemysłowe miały konstrukcję pozwalającą na wymianę samego modułu zasilania w przypadku jego awarii, bez konieczności wymiany całego przełącznika.

W warstwie dostępowej przełączników wymaga się, aby spełniały one normę IEC 62443-4-2.

Monitorowanie i bezpieczeństwo OT – IPS, IDS, EDR

W kontekście zarządzania bezpieczeństwem sieci ICS/OT wymagane jest wdrożenie wielowarstwowego systemu monitorowania oraz aktywnej ochrony, opartego na systemach:

- IPS (Intrusion Prevention System)
- IDS (Intrusion Detection System)
- EDR (Endpoint Detection and Response)

Systemy IPS powinny monitorować ruch sieciowy w czasie rzeczywistym i blokować potencjalne zagrożenia na podstawie zdefiniowanych polityk bezpieczeństwa oraz silnika sygnaturowego. System IPS przeznaczony jest to ochrony kluczowych zasobów systemu oraz mikrosegmentacji infrastruktury. Obligatoryjnie system ten ma zostać wdrożony do filtrowania ruchu przeznaczonego do podłączenia zewnętrznych węzłów technologicznych. W przypadku systemu ochrony aktywnej nie dopuszcza się silnika bazującego na anomaliiach a wymagany jest silnik sygnaturowy celem zminimalizowania wystąpienia zdarzeń typu false positive. IDS, działając równolegle z IPS, monitoruje ruch pasywnie, umożliwiając wykrywanie anomalii oraz analizę ruchu pod kątem potencjalnych zagrożeń. IDS w połączeniu z SIEM (Security Information and Event Management) umożliwia analizę historyczną i korelację zdarzeń. System EDR zapewnia ciągłe monitorowanie stacji końcowych, takich jak serwery i stacje operatorskie, oraz automatyczną reakcję na wykryte zagrożenia. Monitorowanie powinno obejmować zarówno ruch między segmentami sieci, jak i w ramach poszczególnych stref. Monitorowanie ruchu sieciowego powinno odbywać się na kilku poziomach – zarówno w ramach komunikacji między segmentami sieci (ruch „północ-południe”), jak i w ramach poszczególnych stref (ruch „wschód-zachód”). Oprogramowanie klasy EDR musi zapewniać możliwość pracy on-premise (bez stałego podłączenia do Internetu) oraz natywnie rozpoznawać wiodące aplikacje przemysłowe. Wymagana jest instalacja agenta na każdej stacji/serwerze wyposażonej w system operacyjny Windows.

System IPS musi zapewniać elastyczność pod przyszłą rozbudowę i dołączanie kolejnych obiektów zewnętrznych. Należy również przewidzieć interfejs pozwalający na bezpieczne wpięcie się podmiotu zewnętrznego do infrastruktury OT np. stacji inżynierskiej do programowania sterowników. Należy przewidzieć osobne urządzenia do ochrony sterowników z wykorzystaniem głębokiej inspekcji pakietów przemysłowych.

Redundancja i ochrona przed awariami

W celu zapewnienia ciągłości działania infrastruktury sieciowej niezbędne jest wdrożenie mechanizmów redundancji zarówno w warstwie agregacyjnej, jak i dostępowej. Przełączniki powinny być wyposażone w funkcje agregacji łączy (LACP), a połączenia między urządzeniami muszą być podwójne, co pozwala na zachowanie pełnej funkcjonalności nawet w przypadku awarii jednego z połączeń. Wymaga się, aby urządzenia w warstwie dostępowej wspierały protokoły nadmiarowe z czasem przełączania na poziomie 50ms. Wymaga się stosowanie urządzeń z podwójnym zasilaniem, co dodatkowo zwiększa niezawodność działania sieci.

Zarządzanie VLAN i adresacja IP

Każdy segment sieci powinien być logicznie odseparowany za pomocą VLAN-ów, co umożliwia efektywne zarządzanie ruchem i zapewnia dodatkową warstwę zabezpieczeń. Ruch pomiędzy VLAN-ami musi być kontrolowany za pomocą firewalli i polityk bezpieczeństwa, które ograniczają dostęp do wybranych zasobów. Adresacja IP musi być konsekwentnie zarządzana, a przypisywanie adresów powinno być zgodne z wcześniej zdefiniowanymi zasadami, aby zapewnić łatwe zarządzanie siecią oraz minimalizację ryzyka nieautoryzowanego dostępu

Hardening konfiguracji

Proces hardeningu urządzeń sieciowych w sieciach ICS/OT jest kluczowy dla bezpieczeństwa. Obejmuje wyłączenie nieużywanych portów oraz wprowadzenie Port Security, ograniczającego liczbę adresów MAC na danym porcie, co zapobiega podłączeniu nieautoryzowanych urządzeń.

Wymagane jest wdrożenie mechanizmów AAA (Authentication, Authorization, Accounting) dla usług takich jak NTP, SNMP i SYSLOG, czy bezpieczne logowanie do hostów po HTTPS. Dzięki temu możliwe jest bezpieczne uwierzytelnianie, autoryzacja oraz rejestrowanie dostępu i zmian w konfiguracji.

System sanityzacji nośników USB

Wymagane jest wdrożenie systemu sanityzacji oraz białego obiegu nośników USB po stronie systemu automatyki. System składać ma się z czterech elementów:

- Stacja sanityzująca z chłodzeniem pasywnym (bez elementów ruchomych)
- Oprogramowanie klasy EDR (jego częścią ma być moduł kontrolujący USB podłączany do końcówek)
- Dedykowane nośniki do przenoszenia danych w sposób bezpieczny z zaimplementowanym silnikiem antymalware
- Konsola zarządzająca

Nośniki USB mają być rozpoznawane na podstawie metatagów (numer seryjny, vendor ID, product ID). Każdorazowo przed wprowadzeniem nośnika do obiegu ma on przejść przez stację sanityzacyjną a skanowanie ma zostać odnotowane w konsoli centralnej. Próby podłączenia nieautoryzowanych w systemie USB mają być blokowane przez oprogramowanie klasy EDR i stosowna informacja powinna zostać odnotowana w konsoli centralnej. System ma pozwalać (w uzasadnionych przypadkach) na odejścia od reguły, przy czym wprowadzenie nośnika spoza białej listy powinno odbyć się zgodnie z procedurą:

- Skanowanie w stacji sanityzacyjnej z podaniem danych osoby wykonującej skanowanie
- Po wpięciu nieautoryzowanego nośnika do stacji operatorskiej powinniśmy otrzymać monit o możliwości jednorazowego dopuszczenia, którego możemy następnie dokonać na dwa sposoby
 - Lokalnie – podając hasło
 - Centralnie – autoryzując nośnik z poziomu konsoli zarządzającej
- Po wypięciu nośnika jego ponowne wpięcie nie powinno być możliwe bez ponownej autoryzacji

Przenoszenie danych wrażliwych ma odbywać się z wykorzystaniem nośnika USB specjalnie do tego przystosowanego tj.:

- Umożliwiającego szyfrowanie przenoszonych danych
- Wyposażonego w silnik antymalware’owy, który każdorazowo (niezależnie od oprogramowania antywirusowego na stacji operatora) skanuje wgrywane na niego pliki i uniemożliwia wgranie zainfekowanego pliku
- Aktualizacja sygnatur bezpieczeństwa nośnika ma być wykonywana z poziomu stacji sanizacyjnej

Nośnik USB oraz Stacja Sanizacyjna mają być zarządzane z poziomu wspólnej konsoli centralnej rejestrującej zdarzenia związane z procedurami systemu sanizacji USB. Zdarzenia z konsoli następnie mają być przekazywane do oprogramowania klasy SIEM. Należy przewidzieć instalację jednej stacji sanizacji USB na obiekcie.

Lokalny dostęp do sieci zamawiającego podmiotów zewnętrznych

Wymagane jest wdrożenie systemów ułatwiających procedury realizacji bezpiecznego dostępu do infrastruktury dla podmiotów zewnętrznych wykonujących prace na obiekcie zamawiającego z wykorzystaniem własnych zasobów informatycznych. Przed przyznaniem dostępu do sieci lokalnej stacja musi zostać przeskanowana z wykorzystaniem bezagentowego nośnika umożliwiającego przeskanowanie komputera zewnętrznego oraz zarejestrowanie takiego skanowania w konsoli zewnętrznej. Po wykonaniu skanowania należy uzyskać raport ze skanowania poprzez synchronizację urządzenia z konsolą zarządzającą poprzez podłączenie nośnika do stacji sanizacyjnej. Należy przewidzieć dostarczenie trzech takich nośników na potrzeby zamawiającego.

Wirtualizacja i zarządzanie

Należy przewidzieć przestrzeń serwerową dla maszyn wirtualnych, na których zainstalowane zostaną konsole zarządzające systemu IPS, EDR oraz Sanizacji USB. Wymagane jest zastosowanie maszyn, które będą miały odpowiednie zasoby, aby zapewnić ochronę oraz agregację logów dla całego systemu OT.

Licencje na systemy IPS, EDR oraz Sanizacji USB mają być przekazane zamawiającemu i przypisane do wcześniej przygotowanego przez niego konta.

Należy również przewidzieć licencję na konsolę centralną agregującą wymienione powyżej konsole.

Należy przewidzieć odpowiednią liczbę licencji dla poszczególnych systemów zgodnie z przedstawionym projektem i z warunkami gwarancji oraz wsparcia opisanymi w minimalnych wymaganiach dla urządzeń oraz oprogramowania.

2.8.12.2 Wymagania minimalne dla urządzeń i oprogramowania:

Sieć dostępową – switche przemysłowe:

Parametr — funkcja	Minimalne wymagania
Rodzaj	Przemysłowy przełącznik sieciowy – dostępowy PoE warstwy 2, zarządzalny
Budowa	Pasywna (bezwentylatorowa) Montaż na szynie DIN Metalowa obudowa
Interfejsy	Minimum 12 portów Ethernetowych na co składa się: <ul style="list-style-type: none"> • 8 portów 10/100/1000 BaseT(X) • 4 Gigabitowe porty combo 100/1000 Base-T – SFP Port konsolowy RS232 RJ45 Zintegrowane wejście cyfrowe lub przekaźnikowe do zestawienia zewnętrznych alarmów USB lub microSD do tworzenia backupów
Obsługa protokołów	HTTPS, SSH, QoS, LACP, DHCP Server/Client
Protokoły redundantne	TAK – Ring Czas przełączenia Ringu nie więcej niż 50ms. Protokół redundantny pierścienia musi być kompatybilny ze wszystkimi przełącznikami przemysłowymi pracującymi w sieci
Konfiguracja	port konsolowy, WebServer możliwość masowej konfiguracji wielu przełączników na raz z wykorzystaniem dedykowanego oprogramowania (celem nadania adresacji i zestawiania protokołu redundantnego)
Diagnostyka	SNMPv2c/v3, Packet Statistics, System Utilization, Event Log, LLDP, Ping, ARP table
Synchronizacja czasu	SNTP, NTP

Parametr — funkcja	Minimalne wymagania
Bezpieczeństwo	<p>RADIUS, TACACS+, SSL, SSH, MAC Address Sticky</p> <p>Zabezpieczenie przed burzą broadcastową</p> <p>Funkcjonalność Lock port do zablokowania nieautoryzowanych połączeń do switcha</p> <p>Konieczność publikowania na oficjalnej stronie producenta podatności z zakresu cyberbezpieczeństwa – dedykowana strona, którą zamawiający może zasubskrybować i podejmować stosowne działania względem opublikowanych informacji</p> <p>Możliwość rozbudowy sieci o urządzenie pracujące w ringu (z zachowaniem czasów przełączeń), które umożliwia detekcję zagrożeń na podstawie sygnatur</p>
Zasilanie	<p>Redundantne zasilanie 12/24/48 VDC</p> <p>Terminale zasilające na panelu przednim switcha</p> <p>Wymienialny moduł zasilania switcha (np. w formie kasety lub obrotowego modułu)</p>
Obudowa	Metalowa
Poziom szczelności	Co najmniej IP40
Praca w zakresie temperatur	Co najmniej -40°C do +75°C
Certyfikaty	<p>Certyfikat potwierdzający zgodność urządzenia z normą cyberbezpieczeństwa IEC 62443-4-2</p> <p>Certyfikat potwierdzający spełnienie przez producenta normy cyberbezpieczeństwa IEC-62443-4-1</p> <p>NEMA TS2</p>
Montaż	DIN
Gwarancja	<p>Sprzęt musi pochodzić z polskiej dystrybucji</p> <p>Autoryzowany serwis producenta na terenie Polski</p> <p>Gwarancja na terenie Polski co najmniej 5 lat</p> <p>Dostęp do aktualizacji oprogramowania – ze szczególnym uwzględnieniem aktualizacji bezpieczeństwa – przez co najmniej 5 lat.</p>

2.8.12.3 Wymagania Przemysłowy system ochrony Intrusion Prevention System wraz z centralnym systemem zarządzania

Przemysłowy, sprzętowy IPS z funkcją DPI dla protokołów przemysłowych oraz ochroną przed cyberatakami działający na zasadzie reguł korelacyjnych znanych podatności z bazą sygnatur. W zależności od lokalizacji wymaga się, aby urządzenie dysponowało 8 lub 24 parami portów. Jako parę portów rozumiemy dwa interfejsy służące do przepuszczenia przez nie transmisji celem jej analizy w czasie rzeczywistym. Wymagana jest również dostępność modeli z portami światłowodowymi oraz bypassem portów miedzianych. Model 24-kanalowy musi mieć modułową konstrukcję pod przyszłą rozbudowę infrastruktury i podłączanie kolejnych zewnętrznych węzłów technologicznych. Obydwa urządzenia muszą być zarządzane z jednej wspólnej konsoli centralnej.

Wymagane funkcje:

- Urządzenia obiektowe (wyposażone w osiem par interfejsów) muszą być w wykonaniu rugged tj. bezwentylatorowe i pracować w rozszerzonym zakresie temperatury pracy tj. -40÷70°C
- Urządzenie wyposażone w 24 pary portów musi mieć konstrukcję modułową i możliwość wyposażenia w moduł optyczny
- Urządzenia muszą mieć możliwość połączenia w trybie HA
- Dedykowany port zarządzający
- Urządzenie transparentne pod kątem adresacji IP dla urządzeń/segmentów sieci podlegających ochronie
- Możliwość wpięcia urządzenia w linii z kluczowym assetem lub segmentem sieci
 - Analiza i praca na rzeczywistym ruchu sieciowym a nie na jego kopii
- Możliwość przekierowania ruchu ze SPAN portu na urządzenie
 - Analiza i praca na kopii ruchu sieciowego a nie na jego kopii
- Możliwość pracy w dwóch trybach:
 - Tryb monitorowania: wszelkie naruszenia polityk bezpieczeństwa są wyłącznie rejestrowane (na urządzeniu oraz w aplikacji centralnej do zarządzania sondami)
 - Tryb ochrony: wszelkie naruszenia reguł bezpieczeństwa są blokowane i rejestrowane na urządzeniu oraz w aplikacji centralnej
- Zaimplementowany sprzętowy antywirus
- Mechanizm fail safe dla pary portów (w przypadku portów miedzianych)
 - Możliwość skonfigurowania bypassu portów LAN w trzech trybach:
 - Szybkie wznowienie ruchu sieciowego w przypadku awarii urządzenia
 - Całkowite zablokowanie ruchu sieciowego w przypadku awarii urządzenia

- Przekazywanie ruchu pomiędzy portami bez skanowania
- LFPT – w przypadku odpięcia urządzenia podłączonego do jednego z portów, port drugi automatycznie przechodzi w status down
- Opóźnienia wprowadzane do sieci nie mogą być większe niż 520us
- Virtual Patching – ochrona przed znanymi podatnościami
 - Wirtualna aktualizacja urządzeń oparta o silnik sygnaturowy
- Głęboka inspekcja pakietów dla protokołów OT
 - Możliwość wykorzystania sondy do tworzenia białej listy komend dla protokołów przemysłowych
 - Wymagana jest możliwość zautomatyzowanego utworzenia profilu DPI na podstawie analizy rzeczywistego ruchu sieciowego
 - Reguła nie może być automatycznie przyjmowana a wymaga się, aby takie akcje były każdorazowo autoryzowane przez administratora
 - Wsparcie dla protokołów Modbus TCP, DNP3, IEC-103, S7COMM, PROFINET, FANUC:
 - Dla protokołów Modbus oraz DNP3 wymaga się, aby profile DPI realizowały inspekcję głębszą aniżeli tylko rozpoznawanie
 - Dla protokołu DNP3 wymaga się, aby w ramach profilu DPI można było zdefiniować konkretny kod wiadomości np. 0x07 Immediate Freeze
 - Dla protokołu Modbus TCP wymaga się, by w ramach profilu DPI można był zdefiniować konkretne funkcje i rejestry np. 0x0F Write Multiple Coils
- Zautomatyzowane tworzenie reguł firewalla oraz profili DPI w trybie nauki na podstawie analizy ruchu rzeczywistego
 - Reguły nie mogą być automatycznie przyjmowane. Każde przyjęcie reguły musi być autoryzowane przez administratora
 - Tryb nauki powinien mieć możliwość uruchomienia na okres co najmniej do 7 dni
 - Tryb nauki nie może pracować w trybie ciągłym
 - Tryb nauki powinien mieć możliwość ponownego uruchomienia celem zaproponowania nowych reguł np. w przypadku modernizacji
 - Reguły proponowane ponownym uruchomieniu trybu uczenia nie powinny powtarzać się względem już nauczonych

- Urządzenie musi być dostarczane wraz z aplikacją zarządzającą z zapewnieniem obsługi wszystkich portów urządzenia
- Możliwość grupowego zarządzania sondami IPS z poziomu aplikacji centralnej
 - Możliwość zdefiniowania globalnych reguł bezpieczeństwa przypisanych dla poszczególnej grupy urządzeń
 - Możliwość agregowania logów z sond IPS w jednym miejscu
 - Przesyłanie logów na temat zdarzeń do oprogramowania SIEM z poziomu aplikacji centralnej
 - Aktualizacja bazy sygnatur w sondach
 - Aplikacja musi mieć możliwość pracy bez konieczności podłączenia do Internetu
 - Aplikacja musi mieć możliwość wgrania bazy sygnatur na sondy IPS bez podłączenia do Internetu
- System IPS wraz z oprogramowaniem klasy EDR oraz system sanityzacji USB muszą mieć możliwość integracji poszczególnych konsol do jednej wspólnej platformy zarządzającej, z której dane przekazywane będą do SIEM

Wsparcie:

- Wsparcie oraz aktualizacje oprogramowania wewnętrznego (firmware), sygnatur dla nośników oraz aplikacji: przez cały okres gwarancji

2.8.12.4 Przemysłowy system ochrony Endpoint Detection and Response wraz z centralnym systemem zarządzania

Przemysłowy system Endpoint Detection And Response przeznaczony do ochrony przemysłowych systemów Windows składający się z agentów instalowanych na urządzeniach końcowych oraz konsoli centralnej służącej do zarządzania agentami.

Wymagane funkcje:

- Wbudowana ochrona oraz rozpoznawanie aplikacji OT
 - Rozpoznawanie certyfikatów oraz plików wykonawczych
 - Automatyczna ochrona plików wykonawczych bez konieczności samodzielnego ich dodawania do listy plików chronionych
- Możliwość ręcznego wskazania ścieżki z plikami do ochrony
 - Brak możliwości usunięcia oraz wprowadzenia zmian w plikach znajdujących się w folderze
- Wymagane pełne wsparcie dla systemów operacyjnych Windows 2000, Windows XP, Windows 7 i nowszych

- Wymagany jest producent oprogramowania zapewniający długotrwałe wsparcie dla wycofywanych lub wycofanych systemów operacyjnych mając na uwadze charakter instalacji przemysłowych oraz utrudniony upgrade do nowszych wersji systemu operacyjnego na przestrzeni lat
- Wymagana możliwość pracy agenta w trybie standalone (bez komunikacji z konsolą/aplikacją centralną)
- Wymagana możliwość pracy agenta bez połączenia z Internetem
- Możliwość aktualizacji sygnatur bezpieczeństwa w agencie oraz konsoli bez konieczności podłączenia do Internetu
- Maksymalne zużycie pamięci przez agenta (przy uruchomionych wszystkich usługach) nie może przekroczyć 600Mb pamięci RAM
 - Z uwzględnieniem ochrony antywirusowej Real-Time
- Możliwość ochrony portów USB
 - Biała lista dopuszczonych nośników USB na bazie metatagów
 - Możliwość jednorazowego dopuszczenia urządzenia spoza białej listy
- Możliwość ograniczenia stacji do listy zaufanych aplikacji:
 - Przy instalacji system skanuje system operacyjny w poszukiwaniu zainstalowanych aplikacji, ustawień rejestrów, dll
 - Ograniczenie stacji komputerowej do uruchamiania tylko aplikacji z zaufanej listy, a uruchomienie innych aplikacji będzie blokowane, rejestrowane w logach oraz spowoduje powiadomienie administratora.
- Możliwość detekcji anomalii w pracy stanowiska komputerowego
 - Ochrona przed nieoczekiwanymi zmianami mogącymi wpłynąć na stabilność operacyjną poprzez porównanie codziennych procesów z unikalnym wzorcem dla każdego urządzenia (agenta). Wymaga się monitorowania:
 - Skryptów
 - Zachowań aplikacji
 - Logowań użytkowników
 - Ze względu na zachowanie bezpieczeństwa ciągłości procesu wymaga się, aby powyższą funkcjonalność można było:
 - Na stałe wyłączyć
 - Uruchomić wyłącznie w trybie detekcji

- Uruchomić w trybie pełnej ochrony
- Możliwość uruchomienia trybu serwisowego:
 - Bezpieczne wykonywanie aktualizacji (z działającą ochroną antywirusową w tle) w oknie serwisowym, w którym dopuszczone jest instalowanie nowych aplikacji
 - Możliwość wyzwolenia trybu serwisowego z poziomu agenta oraz
 - Instalowania aplikacji poza uruchomionym trybem serwisowym powinno być zabronione
- Aplikacja centralna do zarządzania agentami musi być dostarczana wraz z licencjami do agentów
 - Aplikacja musi umożliwiać aktualizację agentów, polityk bezpieczeństwa oraz sygnatur ochrony antywirusowej bez konieczności restartowania stacji komputerowej
 - Aplikacja centralna musi umożliwiać zarządzanie aktualizacjami własnymi oraz agentów całkowicie w środowisku on-premise tj. bez dostępu do Internetu
 - Możliwość gradacji uprawnień
 - Tworzenie osobnych grup dla poszczególnych lokalizacji
 - Uprawnienia administracyjne i możliwość tworzenia indywidualnych polityk dla wskazanej lokalizacji
 - Możliwość wymuszenia polityk globalnych z wyłączeniami dla poszczególnych lokalizacji, które dotyczą:
 - Lista dopuszczonych nośników USB
 - Lista wyjątków dotyczących aplikacji objętych skanowaniem antywirusowym w trybie real-time
 - Hasła dostępu administracyjnego do agentów
 - Procesów autoryzowanych do wprowadzania zmian w chronionych przez agenta plikach lub aplikacjach
- System EDR wraz z systemem IPS oraz system sanityzacji USB muszą mieć możliwość integracji poszczególnych konsol do jednej wspólnej platformy zarządzającej, w której dane będą agregowane i przekazywane będą do SIEM

Wymagany okres wsparcia:

- Aktualizacje silnika systemu, sygnatur oraz aplikacji: przynajmniej przez cały okres gwarancji

2.8.12.5 Przemysłowy system Sanityzacji USB wraz z centralnym systemem zarządzania

Stacja sanityzacyjna

Przemysłowa stacja sanityzacyjna przeznaczona do pracy w trudnych warunkach przemysłowych. Chłodzona pasywnie, ekran dotykowy.

Wymagane funkcje:

- Chłodzenie pasywne
- Niewielki rozmiar umożliwiający zamontowanie urządzenia na biurku. Maksymalne dopuszczalne wymiary z uwzględnieniem ekranu dotykowego
 - 280mm wysokości
 - 310mm szerokości
 - 180mm głębokości
- Interfejsy komunikacyjne:
 - 2x USB 3.2 Type A (do skanowania nośników i przenoszenia danych)
 - 1x USB Type C ALT mode (do podłączenia ekranu dotykowego)
 - 1x RJ-45 (do komunikacji sieciowej i wymiany danych z konsolą)
- Zautomatyzowana integracja z *Bezagentowym nośnikiem USB* opisanym poniżej celem synchronizacji i aktualizacji sygnatur bezpieczeństwa – komunikacja do wspólnej konsoli zarządzającej
- Możliwość bezpiecznego przesyłania danych z zewnętrznego nośnika na *Bezagentowy nośnik USB* opisany poniżej
- Możliwość wykonywania skanowania w sposób zanonimizowany lub pozostawiając informacje na temat użytkownika, który wykonał skanowanie
 - Dane muszą być wprowadzane na ekranie dotykowym bez konieczności podłączania klawiatury i myszki
 - Wymagana jest funkcjonalność wprowadzania danych przy skanowaniu celem późniejszej identyfikacji przeprowadzonych skanowań
- Możliwość zdefiniowania polityk skanowania z poziomu konsoli centralnej i ich zablokowanie tak aby użytkownik lokalny nie mógł wprowadzić zmian w ustalonych procedurach
 - Polityka ma obejmować podjęcie akcji w przypadku wykrycia zagrożenia:
 - Log (wyłącznie logowanie)

- Clean (usunięcie podejrzanego pliku)
- Lock (przeniesienie podejrzanego pliku na specjalną zabezpieczoną partycję celem dalszej analizy przez zespół bezpieczeństwa)
- Intuicyjny interfejs użytkownika
 - Po podłączeniu nośnika do stacji mamy mieć możliwość przeprowadzenia skanowania jednym kliknięciem i natychmiastowego poznania rezultatów skanowania
 - Wyświetlenie informacji na temat wykrytych zagrożeń. W przypadku plików, które są chronione hasłem wymaga się odnotowania takiej informacji na ekranie oraz w konsoli zarządzającej
- Prowadzenie rejestru wszystkich skanowań w aplikacji centralnej
- Aplikacja centralna musi być wspólna dla stacji sanitizacyjnej oraz *Bezagentowego nośnika USB* opisywanego poniżej
- System Sanityzacji USB wraz z oprogramowaniem klasy EDR oraz system IPS muszą mieć możliwość integracji poszczególnych konsol do jednej wspólnej platformy zarządzającej, z której dane przekazywane będą do SIEM

Gwarancja oraz wsparcie:

- Wsparcie oraz aktualizacje: oprogramowania, sygnatur dla nośników oraz aplikacji: przez cały okres gwarancji

2.8.12.6 Bezagentowy nośnik USB do oceny ryzyka i inspekcji urządzeń końcowych

Przenośne narzędzie (podłączane do portu USB) służące do wykrywania i usuwania złośliwego oprogramowania bez konieczności instalowania oprogramowania oraz restartowania docelowego systemu.

Wymagane funkcje:

- Zbieranie informacji o agentach celem wygenerowania listy inwentarzowej tj.:
 - Zainstalowane aplikacje oraz ich wersje
 - informacje o systemie operacyjnym (aktualna wersja, wsparcie, lista podatności CVE)
- Skanowanie plików z wykorzystaniem silnika antywirusowego
 - Możliwość przeprowadzenia pełnego skanowania plików
 - Możliwość przeprowadzenia szybkiego skanowania
 - Możliwość przeskanowania tylko konkretnych plików i folderów

- Możliwość uruchomienia skanowania antywirusowego na stacjach, które nie są wyposażone w klawiaturę, myszkę oraz ekran
 - Wyświetlenie efektów skanowania na nośniku z wykorzystaniem diod LED
- Secure Storage
 - Bezpieczne przenoszenie oraz przechowywanie plików, które szyfrowane są przy użyciu silnika AES-256
 - Przy przenoszeniu plików na nośnik wymagane jest sprawdzanie przez urządzenie czy pliki są wolne od zagrożeń (każdy plik każdorazowo z poziomu aplikacji sprawdzany jest z wykorzystaniem zaimplementowanego na nośniku silnika antywirusowego)
 - W przypadku wykrycia zagrożenia nie ma możliwości wgrania pliku na nośnik a stosowna informacja jest rejestrowana w logach na urządzeniu
 - W przypadku wykrycia zagrożenia, podczas wgrywania pojawia się stosowny alert informujący użytkownika o wykryciu zagrożenia
 - Brak możliwości wgrania plików na nośnik z poziomu systemu operacyjnego – wymagana jest dedykowana aplikacja
- Wymagana jest możliwość zarządzania nośnikami z poziomu aplikacji centralnej
 - Wymagane funkcje aplikacji centralnej:
 - Gromadzenie informacji na temat przeskanowanych assetów:
 - Zainstalowane na danym assecie aplikacje oraz ich wersje
 - Podsumowanie informacji o assecie:
 - Wersja OS
 - Nazwa
 - Adres IP
 - Wykryte zagrożenia
 - Wykryte podatności CVE
 - Zainstalowane aktualizacje Windows Update (w przypadku assetów wyposażonych w system Windows)
 - Tworzenie oddzielnych kont dla użytkowników z różnymi poziomami uprawnień
 - Wymagana możliwość wyboru, który użytkownik będzie miał dostęp tylko do zarządzania urządzeniami z danej grupy

- Możliwość tworzenia grup urządzeń
 - Możliwość dziedziczenia ustawień grupy przez urządzenie
- Wgrywanie aktualizacji firmware oraz sygnatur na połączonych z aplikacją nośnikach
- Możliwość generowania raportów dla przeskanowanych urządzeń z uwzględnieniem informacji takich jak:
 - Lista wykrytych podatności CVE wraz z ich poziomem krytyczności
 - Wersja systemu operacyjnego oraz informacja czy system operacyjny jest dalej wspierany
 - Wykryte Zagrożenia
- Logowanie informacji na temat przeskanowanych assetów:
 - Logi ze skanowania urządzeń końcowych
 - Logi administracyjne
 - Możliwość wysyłania logów na zewnętrzny serwer syslog
- Wizualizacja pozyskanych nt. assetów informacji z wykorzystaniem dashboardów:
 - Podsumowanie zawierające informacje takie jak:
 - Rodzaj assetu
 - System operacyjny
 - Top 10 najważniejszych brakujących łatek Windows Update
 - Całkowita liczba assetów z podziałem na wersje systemów operacyjnych oraz krytycznych podatnościach
- Komunikacja nośnika z aplikacją centralną (celem synchronizacji ustawień oraz aktualizacji sygnatur) odbywa się poprzez włączenie nośnika do stacji sanizacyjnej posiadającej połączenie z aplikacją centralną
- Stacja Sanizacyjna USB oraz Nośnik USB muszą być zarządzane z jednej wspólnej konsoli
- Wymagana jest bezproblemowa możliwość skanowania starszych systemów operacyjnych – pełna lista wymaganych systemów znajduje się w specyfikacji nośnika USB poniżej

Specyfikacja urządzenia oraz aplikacji centralnej

Nośnik USB:

Przestrzeń dyskowa narzędzia skanowania oraz przestrzeń przeznaczona na Secure Storage	64GB z szyfrowaniem AES-256
Obudowa	Aluminiowa
Interfejs	USB 3.0 typ A
Temperatura pracy	0 – 70 st. C
Wilgotność względna	20%- 90%
Certyfikaty	CE, FCC, KCC, BSMI, VCCI, RoHS, REACH

Wspierane systemy operacyjne:

Windows	Windows Embedded	Linux
Windows 2000 SP3 / SP4 *3 Windows XP Professional SP1 / SP2 / SP3 *4 Windows Vista SP1 / SP2 Windows 7 SP1 Windows 8 *2 Windows 8.1 *2 Windows 10 Windows 11 Windows Server 2003 R2 Windows Server 2008 SP2 Windows Server 2008 R2 SP1 Windows Server 2012 Windows Server 2012 R2 Windows Server 2016 Windows Server 2019 Windows Server 2022 i nowsze wersje	Windows XP Embedded SP1 / SP2 / SP3 *5 Windows Embedded Standard 2009 *5 Windows Embedded Standard 7 Windows Embedded POSReady 2009 Windows Embedded POSReady 7 Windows XP Professional for Embedded Systems Windows Vista for Embedded Systems SP1 / SP2 Windows 7 for Embedded Systems SP1 Windows 8 Standard for Embedded Systems Windows 8.1 Pro / Industry for Embedded Systems Windows 10 IoT Enterprise Windows 11 IoT Enterprise Windows Server 2003 for Embedded Systems SP1 / SP2, R2 Windows Server 2008 for Embedded Systems, R2 Windows Server 2012 for Embedded Systems, R2 i nowsze	CentOS 6 CentOS 7 CentOS 8 Red Hat Enterprise Linux 6 Red Hat Enterprise Linux 7 Red Hat Enterprise Linux 8 Ubuntu Linux 14.04 to 20.10 i nowsze wersje ww. dystrybucji

Gwarancja oraz wsparcie:

- Wsparcie oraz aktualizacje: oprogramowania, sygnatur dla nośników oraz aplikacji: przez cały okres gwarancji

2.8.12.7 System IDS do wykrywania anomalii

System IDS musi być skonfigurowany z funkcją RSPAN, która przekazuje kopię ruchu do urządzenia przechwytyjącego, z obowiązkową możliwością pracy w trybie wysokiej dostępności (HA). Rozwiązanie musi zapewniać graficzną prezentację elementów związanych z alertami oraz umożliwiać wizualizację sieci filtrowaną według IP, nazwy, VLAN, MAC, stref, poziomów Purdue i protokołów. Prezentacja graficzna musi obejmować zarówno dane historyczne, jak i bieżące oraz umożliwiać eksport widoków do formatu PDF.

System wykrywania anomalii musi generować alerty w przypadku wykrycia nowych pakietów SYN, przerwań połączeń TCP, ataków DOS, DDoS, złośliwego oprogramowania, ataków typu Man-in-the-Middle (MitM) oraz anomalii w ruchu sieciowym. Alerty muszą być sortowane według poziomu zagrożenia, ważności, typu oraz czasu wystąpienia. System musi umożliwiać wysyłanie powiadomień o alarmach drogą mailową oraz do systemów SIEM poprzez protokoły syslog (CEF, LEEF, JSON). Informacje o alarmach muszą zawierać szczegółowy opis techniczny, klasyfikację zagrożenia oraz plik PCAP.

System IDS musi oferować możliwość odpytania bazy danych poprzez interfejs GUI oraz generowania raportów na podstawie gotowych i własnych elementów. Raporty muszą być dostępne w formatach PDF i CSV, a ich generowanie musi być możliwe zarówno na żądanie, jak i zgodnie z ustalonym harmonogramem. Graficzny interfejs systemu musi prezentować ruch sieciowy z możliwością filtrowania protokołów oraz wyświetlać przepływność i liczbę połączeń TCP.

System wykrywania anomalii musi zapewniać funkcję badania integralności rejestrów hostów oraz monitorować konfiguracje systemów w celu zapewnienia zgodności z politykami bezpieczeństwa i standardami hardeningu, takimi jak CIS Benchmark. Integracja z Malware Information Sharing Platform (MISP) oraz funkcjonalność skanowania podatności dla systemów operacyjnych Linux i Windows są obowiązkowe. System musi umożliwiać automatyczne uruchamianie akcji na monitorowanych systemach po wykryciu zagrożenia.

Incydenty muszą posiadać przypisany poziom istotności z możliwością jego modyfikacji. Rozwiązanie musi umożliwiać generowanie raportów na podstawie dowolnych danych gromadzonych w systemie, które muszą być dostępne zarówno ręcznie, jak i automatycznie, w formatach PDF oraz JPEG. Dashboardy muszą oferować możliwość personalizacji oraz prezentować połączenia sieciowe, a także umożliwiać tworzenie nowych widoków dostosowanych do potrzeb administratora.

Aktualizacje rozwiązania i bazy zagrożeń muszą być dostępne offline. Rozwiązanie musi rozpoznawać komponenty sieci OT według typu (np. PLC, HMI, SCADA) oraz dostarczać szczegółowe informacje o urządzeniach, takie jak producent, model oraz podatności sklasyfikowane według CVE. System musi oceniać ryzyko funkcjonowania komponentów OT na podstawie alertów oraz zgłoszonych podatności. Rozwiązanie musi archiwizować dane o ruchu sieciowym OT, zapewniając możliwość analizy protokołów i wymienianych danych.

Rozwiązanie musi być dostępne zarówno w wersji fizycznej, jak i wirtualnej oraz umożliwiać podłączenie sond zbierających ruch sieciowy, z zapewnieniem szyfrowania przesyłanych danych do centralnej konsoli. System IDS musi umożliwiać analizę protokołów przemysłowych, takich jak Modbus, Profinet, EtherNet/IP oraz analizę behawioralną opartą na uczeniu maszynowym, monitorującą poprawność działania sieci OT. Integracja rozwiązania z firewallami oraz SIEM musi umożliwiać blokowanie niebezpiecznych połączeń oraz przekazywanie logów do systemów SIEM.

Dodatkowo, system musi posiadać możliwość rozbudowy o sondy służące wykrywaniu dronów, które wykorzystują stosowne protokoły, oraz detekcję ataków na sieci bezprzewodowe. Sondy te muszą wspierać wykrywanie zagrożeń i potencjalnych incydentów związanych z nieautoryzowanym dostępem do sieci, próbami infiltracji lub zakłócania sieci bezprzewodowych oraz identyfikacją działań naruszających integralność systemu takich technologii jak LoraWAN, Bluetooth, WiFi.

2.8.13 Instalacje teletechniczne

2.8.13.1 Informacje ogólne

Zostaną zabudowane m.in. zgodnie z Polityką Bezpieczeństwa Fizycznego nw. instalacje teletechniczne:

- Instalacja wykrywania i sygnalizacji pożaru SAP, detekcji gazu,
- Instalacja telefoniczna IP,
- Instalacja telewizji przemysłowej CCTV zgodna z systemem oprogramowania firmy BCS,
- Centralny system kontroli dostępu CSKD.

1. Dostęp do pomieszczeń ruchu elektrycznego powinien być ograniczony tylko dla osób upoważnionych i uprawnionych poprzez specjalistyczny system Master Key.

2. Na planowanych instalacjach zostaną zabudowane punkty dystrybucyjne będące jednocześnie zakończeniem łączy światłowodowych.

3. W skład punktu dystrybucyjnego będzie wchodzić:

- a) szafa teleinformatyczna (o wysokości dobranej do ilości planowanych do zabudowy elementów),
- b) patch panel światłowodowy (odpowiedni dla ilości rozsztytów włókien światłowodowych),
- c) patch panel sieci komputerowej (z gniazdami RJ45) - ilość portów odpowiednia do ilości linii/urządzeń teleinformatycznych pracujących na obiekcie, plus 20% rezerwy,
- d) switch 24 porty z funkcją PoE,
- e) półki zapasu,
- f) wszystkie urządzenia będą zasilane napięciem gwarantowanym,
- g) wszystkie zastosowane urządzenia będą klasy Industrial,
- h) należy zastosować światłowody jednomodowe 24 włóknowych z zastosowaniem redundancji kabli położonych inną trasą.

Wszystkie projektowane a następnie uruchamiane elementy sieci (switche, serwery, routery) informatycznych, teletechnicznych i innych komunikacyjnych winny być skonsultowane z jednostką normalizującą stosowanie tego typu urządzeń w spółkach Zamawiającego (korporacyjne wymagania bezpieczeństwa informatycznego).

2.8.13.2 System wykrywania i sygnalizacji p. poż SAP

1. Dla projektowanych oraz istniejących – adaptowanych obiektów zostanie wykonana instalacja systemu wykrywania i sygnalizacji p. poż.

2. Projektowany system będzie spełniał następujące wymagania:

- a) wykrywanie i lokalizacja miejsce powstania pożaru,
- b) sterowanie urządzeniami systemu wentylacji i klimatyzacji w funkcji „POŻAR”,
- c) monitorowanie urządzeń systemu ochrony ppoż.

3. W pętlach dozorowych zainstalowane będą:

- a) czujki wielosensorowe w pomieszczeniach,
- b) optyczne czujki dymu do monitorowania kanałów kablowych, przestrzeni pod podłogą techniczną oraz przestrzeni sufitu podwieszanego,
- c) ręczne ostrzegacze pożaru (ROP) przeznaczone do wykrycia i zlokalizowania miejsca zagrożonego,
- d) sygnalizatory optyczno-akustyczne wewnątrz i na zewnątrz budynków,
- e) sterowniki przeznaczone do sterowania urządzeniami systemu HVAC, monitorowania urządzeń ochrony ppoż.

4. Urządzenia i instalacje do wykrywania i sygnalizacji pożaru będą posiadały Certyfikat zgodności do stosowania w systemach ochrony ppoż. wydany przez Centrum Naukowo Badawcze Ochrony Przeciwpozarowej (CNBOP) do stosowania na terenie kraju.

2.8.13.3 Instalacja telekomunikacji

W projektowanych budynkach (w tym także dla nowej rozdzielni 6/0,4kV nr 102, której lokalizację przewiduje się przy ul. Konopnickiej 1) zabudować instalacje teletechniczne umożliwiającą zdalny nadzór nad prowadzonymi procesami technologicznymi. Wykonawca określi parametry łącza telekomunikacyjnego niezbędnego do zdalnej wizualizacji, komunikacji oraz monitoringu przedmiotu Inwestycji. Zamawiający zawrze umowę z dostawcą usługi telekomunikacyjnej. Koszty związane z transmisją wynikające z ww. umowy poniesie Zamawiający.

1. Dla potrzeb telekomunikacyjnych zostanie zbudowana sieć telefonii IP.

2. Zastosowane aparaty będą dostosowane do lokalnych warunków zabudowy (półkabiny, kabiny, urządzenia przywoławcze, strefa Ex).

3. Nowe aparaty telefoniczne podłączone zostaną do projektowanej centrali telefonicznej.

4. Nowo projektowane aparaty będą spełniać następujące wymagania:

- a) poziom sygnału wywołania: min 85 dB,
- b) stopień ochrony obudowy: dostosowany do warunków środowiskowych w miejscu zainstalowania - np. IP65,
- c) zakres temperatury pracy: -25°C do +60°C.

5. Lokalizacja aparatów telefonicznych zostanie uzgodniona z Zamawiającym.

2.8.13.4 Instalacja telewizji przemysłowej CCTV

Dla monitoringu wizualnego terenu inwestycji zabudować telewizję przemysłową. Ilość kamer należy określić wymogiem zainstalowania:

- po dwie kamery w każdym z pomieszczeń, w których zabudowano jednostki wytwórcze. Kamery zainstalować po przeciwległych rogach w taki sposób, aby zapewnić maksymalną widoczność każdej jednostki wytwórczej;
- na zewnątrz obiektu instalacja kamer winna zapewnić widoczność wszystkich wejść do pomieszczeń budynków inwestycji wraz z przyległym terenem. Dokładna lokalizacja kamer zostanie ustalona na etapie uzgadniania projektu wykonawczego. Należy zastosować kamery IP typu przemysłowego do zastosowań zewnętrznych o parametrach nie gorszych jak:

- Przetwornik 1/2.8" 2Mpix
- Liczba pikseli: 1920x1080
- Obiektyw regulowany 5-50mm
- Mechaniczny filtr podczerwieni (ICR)
- Zasięg podczerwieni IR min. 30m
- Obudowa metalowa,
- Klasa szczelności IP 65.

Monitor LED 40" o rozdzielczości minimalnej 2560x1440 wraz z komputerem PC z zainstalowanym niezbędnym oprogramowaniem umożliwiającym obsługę monitoringu w pomieszczeniu operatorskim nastawni zakładowej. Dla układu należy zabudować rejestrator wyposażony w dysk do pracy ciągłej o pojemności zapewniające zapis monitoringu z wszystkich kamer przez okres minimum 28 dni. Rejestrator wyposażyć w układ komunikacji zdalnej, pozwalający na podgląd obiektu z dowolnego miejsca w ciepłowni za pomocą sieci komputerowej.

2.8.13.5 Instalacja systemu alarmowego

Dla każdego z obiektów budowlanych należy zabudować system alarmowy, składający się minimum z czujników ruchu montowanych w pomieszczeniach oraz łączników krańcowy montowanych na drzwiach wejściowych.

Przewiduje się montaż indywidualnej centrali alarmowej zasilanej z sieci napięciem 230VAC oraz wyposażone własne akumulatorowe źródło zasilania. Wewnątrz obiektów od wejścia głównego należy przewidzieć montaż klawiatury uaktywniającej / dezaktywującej system. Na budynkach zabudować sygnalizację świetlno-akustyczną. Centralę należy zabudować w metalowej obudowie wyposażonej w łączniki krańcowe. Sygnały/sygnał alarmowe z centrali alarmowej należy wprowadzić do NSS.

2.8.13.6 System sygnalizacji pożaru

Systemem sygnalizacji pożaru należy objąć poszczególne pomieszczenia, rozdzielnię nN, SN, komory transformatorów, pomieszczenia jednostek wytwórczych, przepompownię. System zrealizować w oparciu o centralę alarmową oraz odpowiednie czujniki. Centrale należy podłączyć do wspólnego centralnego systemu z wyprowadzeniem sygnału do NSS z podziałem na obiekty.

2.8.13.7 Centralny system kontroli dostępu

Wejście do poszczególnych obiektów należy z realizować w oparciu o system kontroli dostępu poprzez wyposażenie zamków w elektrozaczepy oraz kontrolery obiektowe współpracujące z kartami RFID oraz systemem SCADA. Układ wyposażone w zasilanie awaryjne z podtrzymaniem min 72h.

1. System Kontroli Dostępu powinien zostać zaprojektowany jako rozwiązanie skalowalne, umożliwiające integrację z innymi systemami ochrony technicznej, posiadać możliwość rozbudowy o kolejne elementy CSKD.

2. System Kontroli Dostępu stanowiący przedmiot Zamówienia musi integrować posiadany przez Zamawiającego CSKD znajdujący się w EC Siemianowice Śląskie.

3. Oprogramowanie CSKD musi spełniać następujące wymagania:

- a) Licencje na wszystkie składniki oprogramowania systemu CSKD powinny być wieczyste;
- b) W części serwerowej być kompatybilne ze środowiskiem wirtualnym Oracle VM Virtual Box i VMWare oraz aktualnymi systemami operacyjnymi serwerowymi MS Windows; w części klienckiej działać na MS Windows 11;
- c) Umożliwiać jednoczesną pracę wielostanowiskową;

4. System musi spełniać wymagania z zakresu ochrony danych osobowych wynikających z przepisów Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE. W szczególności system musi umożliwiać:

- a) Usuwanie lub anonimizację danych osobowych, retencję danych, art. 17 oraz art. 5 ust. 1 e, art. 18 RODO;
- b) Generowanie raportów z pełną informacją i w pełnym zakresie danych posiadanych o osobie, której dane dotyczą spełnienia art. 15 i art. 20 ust. 1 RODO;
- c) Rejestrację sprzeciwów zgodnie z art. 21 p. 3 RODO.

5. Czytniki zbliżeniowe powinny obsługiwać karty zbliżeniowe tożsame ze standardem technologii RFID wykorzystywanym aktualnie w Spółce. Powinny informować o poprawnym/niepoprawnym odczycie karty zbliżeniowej poprzez sygnalizację świetlną / sygnał akustyczny.

6. Przejścia objęte systemem kontroli dostępu należy:

- Wyposażyć w samozamykacze;
- Wyposażyć w możliwość wyjścia awaryjnego bez konieczności posiadania nośnika uprawnień.

7. W przypadku braku zasilania system powinien utrzymywać swoje funkcjonalności dla przejść przez okres co najmniej 72h.

8. Kontrolery dostępu powinny pracować w sytuacji czasowego rozłączenia EC Siemianowice Śląskie od oprogramowania serwerowego SKD, posiadać buforowanie logów wejść przez okres minimum 7 dni i lokalną pamięć uprawnień, które automatycznie będą przesyłane po odzyskaniu łączności z serwerem SKD.

9. Wykonawca powinien dokonać wstępnej konfiguracji systemu (obsługa uzgodnionych z Zamawiającym kart bez konieczności ich ponownego kodowania).
10. Miejsca włączenia kontrolerów do sieci LAN oraz jej parametry należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie projektu.
11. Zamawiający zapewni środowisko serwerowe oraz klienckie na potrzeby instalacji oprogramowania SKD. Wymagania dotyczące parametrów należy uzgodnić na etapie projektu.
12. Testy sprawdzające poprawność funkcjonowania SKD powinny obejmować:
 - a) Poprawność montażu elementów SKD;
 - b) Poprawność działania elementów wykonawczych SKD;
 - c) Poprawność procesu nadawania uprawnień (w tym sprawdzanie poprawności reakcji czujników zgodnie z uprawnieniami w systemie;
 - d) Poprawność działania oprogramowania;
 - e) poprawność działania czujników oraz otwieranie drzwi w przypadku braku zasilania;
 - f) poprawność odtworzenia i działania systemu z kopii zapasowych.
13. Wykonawca zapewni szkolenie z obsługi i administracji SKD w zakresie warsztatów dla min. 3 administratorów SKD. W ramy warsztatów powinno wchodzić co najmniej omówienie:
 - a) Architektury systemu;
 - b) Instalacji SKD;
 - c) Konfiguracji niezbędnych komponentów SKD;
 - d) Instalacji oprogramowania SKD;
 - e) Konfiguracji użytkowników i poziomów zabezpieczeń;
 - f) Sposobu rejestracji/kodowania kart;
 - g) Zasad dotyczących utrzymania SKD;
 - h) Kopii zapasowych.
14. Wykonawca wykona i przekaze Zamawiającemu pełną dokumentację powykonawczą w formie papierowej (oprawioną w sposób trwały, oznakowaną, stosownie ponumerowaną i nazwaną) oraz cyfrowej, obejmującą w szczególności:
 - a) Szczegółowy spis treści dokumentacji powykonawczej;
 - b) Dokumentacje materiałów/urządzeń oraz systemów dostarczonych w trakcie realizacji przedmiotu zamówienia;
 - c) Schemat połączeń dla poszczególnych elementów wdrożonego systemu;
 - d) Dokumentacje konserwacyjno - eksploatacyjną (m.in. instrukcje obsługi) urządzeń oraz instalacji systemów zainstalowanych w trakcie wykonania Zamówienia;
 - e) Licencje na dostarczone oprogramowanie;
 - f) Opis architektury systemu;
 - g) Opis instalacji oprogramowania SKD umożliwiający instalację całego środowiska od początku;
 - h) Opis konfiguracji niezbędnych komponentów SKD;
 - i) Opis instalacji aplikacji klienta SKD;
 - j) Opis konfiguracji użytkowników i poziomów zabezpieczeń;
 - k) Utrzymanie środowiska w optymalnej konfiguracji;
 - l) Opis wykonywania kopii zapasowych;
 - m) Opis odtworzenia systemu z kopii zapasowych.

2.8.14 Gospodarka remontowa

1. Wszystkie elementy Przedmiotu Umowy, w tym instalacje, urządzenia, będą zaprojektowane tak, aby możliwy był dostęp do wszystkich komponentów oraz możliwość ich wymiany (remontu), oraz zostaną przygotowane i wyposażone we wszelkiego rodzaju przyłącza i urządzenia służące do ewentualnej konserwacji postojowej.
2. Wszystkie elementy Przedmiotu Umowy, które tego wymagają, mają być wyposażone w podesty obsługowe umożliwiające dostęp i obsługę ruchową oraz remontową zabudowanej na nich armatury oraz przyrządów pomiarowych. Podesty obsługowe mają zapewnić łatwą i bezpieczną komunikację pomiędzy poszczególnymi rejonami silników.
3. Gospodarka remontowa składać się będzie z instalacji dźwigowych, luków montażowych, dróg transportowych, pól odkładczych, których celem jest umożliwienie montażu/demontażu elementów instalacji technologicznych.
4. W lukach montażowych przewidziane mają być dedykowane suwnice umożliwiające prace serwisowe na sinikach
5. Wykonawca zastosuje urządzenia i instalacje sprawdzone eksploatacyjnie w energetyce, Dodatkowo urządzenia i instalacje posiadać będą wszelkie wymagane atesty i certyfikaty oraz dopuszczenia UDT, o ile takie są wymagane.

2.8.15 Demontaże

Teren założony pod budowę nowych obiektów w ramach przedmiotowej Inwestycji jest częściowo zabudowany. Budynek główny kogeneracji planuje się wznieść na miejscu placu węglowego, przeniesionego uprzednio na pozostałą część działki Zamawiającego. W związku z potrzebą uwolnienia terenu na potrzeby projektowanego budynku należy przeprowadzić prace demontażowe w zakresie:

- Demontaż fragmentu placu węglowego wykonanego z płyt betonowych
- Demontaż muru oporowego

Zakres demontaży został przedstawiony w Projekcie Zagospodarowania Terenu stanowiącego załącznik do niniejszego dokumentu.

Prace demontażowe należy prowadzić zgodnie z dokumentacją projektową. Odpady należy zutylizować lub przewieźć na odpowiednie składowisko odpadów. Dopuszcza się przekruszenie betonowych płyt stanowiących nawierzchnię placu i wykorzystanie przekruszu jako materiału podbudowy pod nowe nawierzchnie utwardzone lub fundamenty budynku.

Nie dopuszcza się rozbierania elementów konstrukcyjnych przewracając je lub z zastosowaniem środków wybuchowych. Teren prowadzenia robót rozbiórkowych należy odpowiednio ogrodzić i oznakować.

W przypadku stwierdzenia stanu odbiegającego od dokumentacji projektowej lub w razie stwierdzenia zagrożenia dla postępu prac należy porozumieć się z projektantem celem wprowadzenia ewentualnych zmian w technologii prowadzenia robót lub harmonogramie prac.

Przebieg prowadzonych prac powinien zostać udokumentowany fotograficznie oraz odnotowany w dzienniku budowy/rozbiórki.

Materiały rozbiórkowe przeznaczone do ponownego wykorzystania należy magazynować w bezpiecznym miejscu w sposób zabezpieczający je przed zniszczeniem. Po przeprowadzeniu prac pozostałe odpady należy składować w odpowiednich kontenerach, które po załadowaniu na środki transportowe należy wywieźć w najbliższe miejsce utylizacji odpadów. Zamawiający zastrzega sobie prawo do decyzji o zaniechaniu wywozu materiałów rozbiórkowych po wskazaniu przez Zamawiającego miejsca odkładu materiałów.

2.9 Prace projektowe

Zamawiający w ramach Postępowania o udzielenie zamówienia przekazał Wykonawcy wymagania i informacje techniczne dotyczące planowanej Inwestycji z zastrzeżeniem, że nie zwolni to Wykonawcy z odpowiedzialności za przeprowadzenie inwentaryzacji, badań i analiz wymaganych dla dalszych prac projektowych.

Przedstawiona przez Zamawiającego dokumentacja stanowi opis podstawowych wymagań i sposobu realizacji Przedmiotu Umowy.

Wykonawca może wykorzystywać przekazaną przez Zamawiającego dokumentację wyłącznie na swoją odpowiedzialność. Jeżeli jakkolwiek dokumentacja zdaniem Wykonawcy będzie niewystarczająca i niekompletna, zostanie ona uzupełniona przez Wykonawcę w ramach Wynagrodzenia. Jakiegokolwiek rozbieżności pomiędzy dokumentacją przekazaną przez Zamawiającego, a dokumentacją Wykonawcy nie będą podstawą do roszczeń Wykonawcy, chyba że Umowa stanowi wyraźnie inaczej.

Wykonawca dokona analizy wyników badań geologicznych i jeśli uzna za konieczne przeprowadzi dodatkowe badania. Wykonawca ma przygotować wszelką dokumentację wymaganą Umową w tym Projekt Zamienny Budowlany (jeżeli potrzebny) Projekt Wykonawczy, dokumentację kontroli jakości i odbiorów, procedury użytkowe, kontroli finansowej, uzyskiwania pozwoleń i decyzji administracyjnych jak i dokumentacji powykonawczej i końcowej.

Wszystkie dokumenty mają być opracowane przez Wykonawcę tak aby czas ich przygotowania nie wpływał na harmonogram projektowania, prac budowlanych, zakupów i dostaw materiałów, urządzeń i usług, a szczególnie na etap odbiorów i rozruchu.

2.9.1 Zakres dokumentacji projektowej

Do dokumentacji projektowej zalicza się wszystkie dokumenty techniczne (zarówno tekstowe, jak i rysunkowe, w wersji papierowej i elektronicznej) powstałe przede wszystkim w procesie opracowywania Projektu Wykonawczego przez zespoły projektowe Wykonawcy lub przez jego Podwykonawców oraz inne dokumenty i specyfikacje techniczne opracowane przez strony biorące udział w Projekcie, a powiązane z zakresem Robót Wykonawcy.

Za zebranie danych wejściowych dla wszystkich branż projektowych w odpowiednim czasie, umożliwiającym realizację Projektu, odpowiada Wykonawca. Powyższe działania muszą być wykonane na samym początku procesu projektowania. Koordynacja międzybranżowa musi być utrzymywana przez cały okres realizacji Projektu aż do jego zakończenia.

W ramach Projektu Wykonawczego Wykonawca jest zobowiązany do opracowania w każdej branży dokumentu, w którym zostaną zebrane wymagania projektowe (kryteria projektowania - Design Criteria) dla danej branży (np. parametry, warunki środowiskowe itp., itd.). Takie dokumenty będą

podlegać uzgodnieniu i akceptacji przez Zamawiającego. Dopuszcza się opracowanie kryteriów projektowania dla wielu (nawet wszystkich) branż w jednym dokumencie, lecz muszą one wyraźnie wskazywać jakich branż dotyczą.

W ramach Projektu Wykonawczego Wykonawca jest zobowiązany opracować i uzgodnić z Zamawiającym dokument Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru oraz metodologie prac dla każdej branży Projektu, które podlegają akceptacji przez Zamawiającego.

Projekty wykonawcze dla budynków i budowli muszą być opracowane w ujęciu obiektowym, a nie branżowym, tj. kompletna dokumentacja wykonawcza dla obiektu musi zawierać w sobie wszystkie branżowe projekty wykonawcze dla tego obiektu.

Wykonawca zapewni sprawowanie Nadzoru Autorskiego przez projektantów – autorów Dokumentacji projektowej zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo Budowlane. Nadzór sprawowany będzie w szczególności poprzez:

- kontrole zgodności wykonania Robót z treścią Dokumentacji projektowej dokonywane przez projektantów – autorów. Kontrole takie odbywać się będą na każdym ważnym etapie Robót, lecz nie rzadziej niż 1 raz w ciągu 2 tygodni. Każda kontrola projektantów – autorów udokumentowana zostanie wpisem do Dziennika Budowy o stanie realizacji Robót.
- weryfikację Dokumentacji powykonawczej w zakresie jej zgodności z faktycznym wykonaniem Robót. Weryfikacja zostanie potwierdzona poprzez oświadczenie projektantów – autorów, załączone do Dokumentacji powykonawczej.

2.9.2 Format dokumentacji projektowej

Zamawiający wymaga od Wykonawcy sporządzenia dokumentacji projektowej oraz jej przekazania w wersji elektronicznej oraz papierowej.

Wykonawca jest zobowiązany do posiadania oprogramowania dopasowanego do potrzeb Projektu.

Jako minimum dokumentacja w wersji elektronicznej musi być opracowana za pomocą oprogramowania Microsoft Office lub równoważnego – dla dokumentów cenowych, AutoCAD – dla dokumentów graficznych, Autodesk Revit – dla opracowania Modelu 3D.

Wykonawca dostarczy rysunki i pozostałe dokumenty wchodzące w zakres dokumentacji

projektowej w znormalizowanym rozmiarze. Dopuszczalne są następujące rozmiary:

- A0 (841 mm x 1189 mm)
- A1 (594 mm x 841 mm)
- A3 (297 mm x 420 mm)
- A4 (210 mm x 297 mm)
- A4 – profil (wielokrotność A4, wysokość 297mm)

Rysunki o formacie większym niż A0 nie mogą być przedstawione, chyba że zostało to uzgodnione z Zamawiającym.

Obliczenia i opisy powinny być dostarczone na papierze formatu A4.

Wersja cyfrowa Dokumentacji projektowej wykonana zostanie z zastosowaniem następujących formatów elektronicznych:

- rysunki, schematy, diagramy – format rysunku wektorowego typu *.dwg lub *.dxf oraz *.pdf;
- opisy, zestawienia, specyfikacje – format plików tekstowych *.doc; format plików arkusza kalkulacyjnego *.xls;
- harmonogramy – format plików arkusza kalkulacyjnego *.xls.
- modele 3D – format plików *IFC, *.rvt

Wersja cyfrowa Dokumentacji projektowej zostanie przekazana na dysku DVD lub pendrive.

Dokumentację projektową Wykonawca dostarczy Zamawiającemu w 4 egzemplarzach w wersji drukowanej i elektronicznej do zatwierdzenia. Każdy egzemplarz zostanie odpowiednio oznakowany. Wykonawca przygotuje i uzgodni z Zamawiającym tabelę przekazania Dokumentacji dla wszystkich jej stadiów, która określać będzie odbiorców poszczególnych egzemplarzy Dokumentacji.

Docelowo Zamawiający wymaga dostarczenia:

- czterech kompletów dokumentacji wykonawczej zatwierdzonej przez Zamawiającego oraz jeden komplet w wersji elektronicznej,
- czterech kompletów dokumentacji powykonawczej zatwierdzonej przez Zamawiającego oraz jeden komplet w wersji elektronicznej,
- dwóch kompletów dokumentacji geodezyjnej (inwentaryzacji powykonawczej), sporządzonej przez uprawnionego geodetę
- trzech kompletów instrukcji obsługi, eksploatacji i konserwacji.

Powyższy wykaz nie uwzględnia dokumentacji na potrzeby Wykonawcy oraz do bieżących uzgodnień.

2.9.3 Projekt koncepcyjny

Wykonawca opracuje Projekt Koncepcyjny jako projekt wyjściowy do prac projektowych w przypadku zmiany pierwotnego Projektu budowlanego. Musi być on zgodny z PFU i zaakceptowany przez Zamawiającego.

Projekt koncepcyjny ma zawierać w szczególności dla branży:

- Technologicznej
 - Schemat blokowy procesu (PFD), Raport z Symulacji Procesu
 - Bilans ciepła – materiałowy
 - Schematy technologiczne (P&ID)
 - Raport z wymiarowania rurociągów i urządzeń
 - Kryteria projektowe branży procesowej
 - Listę urządzeń i arkusze danych urządzeń procesowych
 - Procesowe arkusze danych AKPiA
 - Listę rurociągów, dane procesowe rurociągów, listę punktów włączeń
 - Filozofię sterowania procesem
 - Projekt w zakresie bezpieczeństwa procesowego, w tym klasyfikację stref zagrożenia wybuchem (obliczenia i rysunki)

- Operat branży przeciwpożarowej
 - Schematy technologiczne instalacji mediów pomocniczych, w tym w szczególności chłodziwa, oleju, sprężonego powietrza, wody użytkowej
 - Bilans elektryczny potrzeb własnych
- Mechanicznej
 - Podstawy do projektowania w branży mechanicznej Mechanical Design Basis
- Przegląd danych procesowych i wyboru typu rurociągów:
 - Podstawowy Plan Zagospodarowania
 - Specyfikacje projektowe
- AKPiA
 - Podstawy projektowania branży elektrycznej
- Elektrycznej
 - Podstawy projektowania branży elektrycznej
 - Schemat jednokreskowy
 - Zestawienie obciążeń
 - Bilans elektryczny całości inwestycji
- HVAC/Sanitarnej
 - Bilans zysków i strat ciepła
 - Bilans wody/ścieków
 - Bilans wód opadowych
 - Bilans powietrza wentylacyjnego
 - Wytyczne dla branż AKPiA/Elektrycznej/budowlanej
- Ogólno – budowlanej
 - Specyfikacje projektowe
 - Główne rzuty i przekroje budynku:
 - Rzut fundamentów
 - Rzut parteru
 - Rzut kondygnacji
 - Rzut dachu
 - Przekrój poprzeczny i podłużny
 - Model 3D
 - Stopień dokładności geometrycznej LoD 3 (wg normy ISO19650)
 - Stopień dokładności informacji LoI 2 (wg normy ISO19650)

2.9.4 Projekt budowlany zamienny

Jeżeli na etapie projektowania wystąpią zmiany istotne względem załączonego w postępowaniu Projektu Budowlanego w obowiązku Wykonawcy jest sporządzenie zamiennego Projektu Budowlanego. Koszty sporządzenia zamiennego Projektu Budowlanego ponosić będzie Wykonawca w ramach Wynagrodzenia otrzymanego od Wykonawcy w ramach przedmiotowej inwestycji.

Projekt Budowlany ma zawierać w szczególności:

- Projekt zagospodarowania terenu wraz z opisem
- Projekt architektoniczno – budowlany
 - Opis
 - Rzuty poszczególnych kondygnacji budynku
 - Przekroje poprzeczne i podłużne budynku
- Operat akustyczny – ze względu na złożoną charakterystykę kwestii związanych z emisją hałasu przez urządzenia.

Przed wystąpieniem o wydanie pozwolenia na budowę, pozwolenia na rozbiórkę lub zgłoszenia remontu Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Zamawiającemu do przeglądu 4 egzemplarze w języku polskim Projektu Budowlanego (opisy, obliczenia, rysunki, harmonogramy i in.). Wykonawca winien również przedkładać Zamawiającemu do informacji wszelkie uzyskane opinie, pozwolenia, uzgodnienia, itp. dokumenty obrazujące przebieg toczącego się procesu projektowania.

Niezależnie od stanu prac projektowych i rysunków związanych z uzyskaniem Pozwolenia na Budowę Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć do zatwierdzenia wszystkie elementy projektów wykonawczych, obliczenia, rysunki warsztatowe, itp. wraz ze szczegółami dotyczącymi budowy i ukończenia obiektów. Dokumenty te podlegają będą przeglądowi i zatwierdzeniu.

2.9.5 Projekt techniczny

Zamawiający zaznacza, iż w przypadku sporządzenia zamiennego Projektu Budowlanego Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technicznego.

Projekt Techniczny powinien zawierać:

- Opis
- Dokumentację badań podłoża gruntowego
- Dokumentację geologiczno – inżynierską
- Rzuty wszystkich, charakterystycznych poziomów obiektu budowlanego przedstawiające:
 - Rozwiązania budowlano – konstrukcyjne oraz rozwiązania materiałowe
 - Położenie sytuacyjno – wysokościowe i skrajne parametry instalacji i urządzeń technologicznych
 - Budowle przemysłowe i inne tworzące samonośną całość techniczno – użytkową
- Karty techniczne podstawowych urządzeń instalacji ogólnotechnicznych i technologicznych
- Rysunki przedstawiające przebieg wszelkich instalacji oraz przyłączy.

2.9.6 Projekt wykonawczy

Wykonawca opracuje Projekt Wykonawczy jako projekt uwzględniający uwagi zgłoszone względem projektu koncepcyjnego.

Projekt Wykonawczy ma zawierać w szczególności dla branży:

- Technologicznej
 - Schemat blokowy procesu (PFD), Raport z Symulacji Procesu
 - Bilans ciepła – materiałowy
 - Schematy technologiczne (P&ID)
 - Raport z wymiarowania rurociągów i urządzeń
 - Kryteria projektowe branży procesowej
 - Listę urządzeń i arkusze danych urządzeń procesowych
 - Procesowe arkusze danych AKPiA
 - Listę rurociągów, dane procesowe rurociągów, listę punktów włączeń
 - Filozofię sterowania procesem
 - Projekt w zakresie bezpieczeństwa procesowego, w tym klasyfikację stref zagrożenia wybuchem (obliczenia i rysunki)
 - Operat branży przeciwpożarowej

- Schematy technologiczne instalacji mediów pomocniczych, w tym w szczególności chłodziwa, oleju, sprężonego powietrza, wody użytkowej
- Mechanicznej
 - Podstawy do projektowania w branży mechanicznej Mechanical Design Basis
- Przegląd danych procesowych i wyboru typu rurociągów:
 - Podstawowy Plan Zagospodarowania
 - Specyfikacje projektowe
- AKPiA
 - Podstawy projektowania branży elektrycznej
 - Oprogramowanie narzędziowe wraz z oprzyrządowaniem wszystkich urządzeń programowalnych
- Elektrycznej
 - Podstawy projektowania branży elektrycznej
 - Schemat jednokreskowy
 - Zestawienie obciążeń
- HVAC/Sanitarnej
 - Bilans zysków i strat ciepła
 - Bilans wody/ścieków
 - Bilans wód opadowych
 - Bilans powietrza wentylacyjnego
 - Dobory urządzeń
 - Wytyczne dla branż AKPiA/Elektrycznej/budowlanej
- Ogólno – budowlanej
 - Specyfikacje projektowe
 - Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe wykonane w programie Autodesk Robot lub pokrewnym
 - Obliczenia ciepłno – wilgotnościowe przegród pionowych i poziomych
 - Charakterystykę energetyczną projektowanych i adaptowanych budynków
 - Główne rzuty i przekroje budynku:
 - Rzut fundamentów
 - Rzut parteru
 - Rzut kondygnacji
 - Rzut dachu
 - Przekrój poprzeczny i podłużny
 - Model 3D
 - Stopień dokładności geometrycznej LoD 4 (wg normy ISO19650)
 - Stopień dokładności informacji LoI 2 (wg normy ISO19650)
 - Rysunki warsztatowe
 - Rysunki montażowe
 - Rysunki konstrukcyjne

2.9.7 Projekt powykonawczy

Wykonawca w trakcie budowy jest zobowiązany do prowadzenia rejestru zmian w dokumentacji technicznej i do sukcesywnego ich wprowadzania na wersjach elektronicznych dokumentów z zapewnieniem pełnej identyfikacji. Przed uzyskaniem pozwolenia na użytkowanie Wykonawca powinien przedłożyć dokumentację do Zamawiającego celem jej zatwierdzenia.

Wykonawca jest zobowiązany zorganizować 1 egzemplarz dokumentacji - projektów wykonawczych zwolnionych do realizacji, w formie papierowej, który będzie znajdował się w biurze budowy i służył jako tzw. „master copy”. Wszelkie zmiany uzgadniane na budowie będą zaznaczane na tym papierowym egzemplarzu w formie tzw. red-marków (czerwonym długopisem). Zmiany muszą być identyfikowalne (numeracja i powiązane formularze/karty zmian/uzgodnień itp.). Zmiany będą potwierdzane na bieżąco podpisem Kierownika Robót lub Kierownika Budowy, Inspektora Nadzoru Zamawiającego oraz Projektanta. Zamawiający dopuszcza, aby Projektant okresowo potwierdzał zmiany na „master copy” (np. raz w miesiącu). Szczegółowa organizacja zarządzania oryginałem projektu wykonawczego, zwolnionego do realizacji, z podpisami i zmianami (master copy) zostanie uzgodniona między Zamawiającym a Wykonawcą.

Przed Odbiorem Końcowym Wykonawca musi przekazać Zamawiającemu ostateczne Pozwolenie na Użytkowanie, wraz z wymaganiami do jego uzyskania dokumentami, a w szczególności:

- oryginał Dziennika Budowy,
- oświadczenia Kierownika Budowy,
- aktualną dokumentację powykonawczą ze zmianami zaznaczonymi na czerwono (*red-marked*) oraz dokumentację dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Umowy,
- rysunki powykonawcze geodezyjne, inwentaryzację powykonawczą robót i sieci, uzbrojenia terenu,
- oświadczenia o braku sprzeciwu lub uwag ze strony właściwych organów Państwowej Inspekcji Sanitarnej i Państwowej Straży Pożarnej,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej itp.) oraz protokoły odbioru tych robót,
- protokoły badań i sprawdzeń,
- Potwierdzenie spełnienia wymogów Art. 76. Ustawy Prawo Ochrony Środowiska w szczególności:
 - zastosowanie odpowiednich rozwiązań technologicznych, wynikających z ustaw lub decyzji;
 - uzyskanie wymaganych decyzji określających zakres i warunki korzystania ze środowiska.
 - Potwierdzenie dotrzymywania wynikające z mocy prawa standardy emisyjne albo określone w pozwoleniu warunki emisji, ustalone dla fazy po zakończeniu rozruchu.
 - Pisemnej informacji do wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska o planowanym terminie:
 - oddania do użytkowania nowo zbudowanego lub przebudowanego obiektu budowlanego, zespołu obiektów lub instalacji;
 - zakończenia rozruchu instalacji, jeżeli jest on przewidywany

Dokumentacja Powykonawcza po zatwierdzeniu przez Kierownika Projektu Wykonawcy oraz Projektanta (w przypadku zmian istotnych) zostanie złożona w jednej kopii papierowej i jednej elektronicznej poprawionej na czerwono (*red-marked*). Dokumentacja ta powinna zostać również podpisana przez Zamawiającego.

2.9.8 Instrukcje eksploatacji oraz DTR

Wykonawca jest zobowiązany uzyskaniem Pozwolenia na Eksploatację do sporządzenia instrukcji eksploatacji obiektu oraz poszczególnych urządzeń składających się na całość instalacji technologicznej obiektu.

Załącznikami do instrukcji eksploatacji powinny być przygotowane dla każdego urządzenia DTR oraz dokumenty potwierdzające dopuszczenie do eksploatacji wydane przez odpowiednie organy Administracji Państwowej i innych instytucji.

Dla każdego rodzaju Urządzeń Wykonawca dostarczy DTR w języku polskim.

Podręczniki te będą obejmować:

Część rysunkową zawierającą:

- schematy procesu i instalacji,
- kompletną specyfikację elementów z podaniem rodzaju materiału,
- rysunki wyposażenia z wymiarami, średnicami i lokalizacją połączeń z innymi elementami oraz z ciężarem Urządzenia,
- opis wszystkich komponentów/jednostek Urządzeń/systemów i ich części,
- założenia projektowe dla komponentów/jednostek Urządzeń/systemów,
- certyfikaty (certyfikaty materiałów, certyfikaty prób, etc.),
- obliczenia (wytrzymałość, osiągi, etc.),
- schemat połączeń elektrycznych,
- specyfikację narzędzi i materiałów dostarczanych z wyposażeniem.

Część instalacyjną obejmującą opis:

- wymagań dotyczących instalacji,
- wymagań dotyczących obchodzenia się i przechowywania,
- zalecenia dotyczące magazynowania i montażu.

Część obsługową obejmującą opis:

- obsługi,
- konserwacji,
- naprawy.

Inne dokumenty wymagane dla danego urządzenia przez niniejsze Wymagania Zamawiającego.

Nie później niż 14 dni przed odbiorem końcowym przez Zamawiającego Wykonawca przekaze do zatwierdzenia ostateczną formę Instrukcji odpowiednio poprawioną i uzupełnioną tam, gdzie będzie to konieczne. Wykonawca ma obowiązek dostarczenia sześciu egzemplarzy ostatecznej Instrukcji obsługi i konserwacji w języku polskim w wersji elektronicznej na nośniku elektronicznym.

Wszystkie uzupełnienia, zmiany lub skreślenia, których może zażądać Zamawiający po doświadczeniach uzyskanych podczas trwania Robót oraz w trakcie Prób winny być ujęte w wyżej wymienionych sześciu egzemplarzach Instrukcji obsługi i konserwacji w postaci stron uzupełniających lub zastępczych, a koszt wprowadzenia tych poprawek ponowi Wykonawca.

Instrukcja obsługi i konserwacji powinna zawierać w szczególności:

- wyczerpujący opis zakresu działania i możliwości, jakie posiada instalacja i każdy z jej elementów składowych,
- opis trybu działania wszystkich systemów,
- schemat technologiczny instalacji,
- plan sytuacyjny przedstawiający instalację po zakończeniu Robót,
- rysunki przedstawiające rozmieszczenie Urządzeń,
- pełną i wyczerpującą instrukcję obsługi instalacji,
- instrukcje i procedury uruchamiania, eksploatacji i wyłączania dla instalacji i wszystkich elementów składowych,
- specyfikacje wszystkich stałych i zmiennych nastaw wyposażenia zweryfikowanych podczas prób końcowych,
- procedury przestawień sezonowych,
- procedury postępowania w sytuacjach awaryjnych,
- procedury lokalizowania awarii,
- wykaz wszystkich Urządzeń uwzględniający,
- nazwę i dane teleadresowe producenta, w tym numer telefonu serwisu,
- model, typ, numer katalogowy,
- podstawowe parametry techniczne,
- lokalizację,
- unikalny numer (oznaczenie) umożliwiający odnalezienie na schematach,
- wykaz dostarczonych narzędzi i smarów,
- wykaz dostarczonych części zamiennych,
- zalecenia dotyczące częstotliwości i procedur konserwacji profilaktycznych, jakie mają zostać przyjęte dla zapewnienia najbardziej sprawnej eksploatacji systemów,
- harmonogramy smarowania dla wszystkich pozycji smarowanych,
- listę zalecanych smarów i ich równoważników,
- listę normalnych pozycji zużywalnych,
- listę zalecanych części zapasowych do utrzymywania w zapasie przez końcowego użytkownika obejmującą części ulegające zużyciu i zniszczeniu oraz te, które mogą powodować konieczność przedłużonego oczekiwania w przypadku zaistnienia w przyszłości konieczności ich wymiany,
- ogólne schematy powykonawcze rozmieszczenia pulpitu operatora i sterowników programowalnych,
- schematy powykonawcze wszystkich połączeń elektrycznych pomiędzy pulpitem operatora, sterownikami programowalnymi i zainstalowanymi obciążeniami,
- dokumentację oprogramowania komputerów - dokumentacja powinna posiadać odpowiednią formę i wszystkie kontrolery każdego napędu lub funkcji powinny być logicznie pogrupowane.

Oprogramowanie powinno posiadać tą samą strukturę dla wszystkich urządzeń, w innym przypadku będzie odrzucone przez Zamawiającego.

Wykonawca przeniesie na Zamawiającego prawa autorskie majątkowe/licencje do oprogramowania stworzonego na potrzeby sterowania obejmujące eksploatację na polach eksploatacji: użytkowanie, powielanie, modyfikowanie, sprzedaż, udzielanie licencji i sublicencji. Dla oprogramowania zakupionego przez Wykonawcę Wykonawca przeniesie na Zamawiającego uprawnienia wynikające z licencji

Instrukcja zostanie dostarczona w rozmiarze A4, ponumerowane strony, w segregatorach czteropięściennych w twardej oprawie, każdy z indeksem, odpowiednio podzielony i odpowiednio

zatytułowany na okładce. Rysunki formatu większego niż A4 będą składane i gromadzone w okładkach w taki sposób, by możliwe było ich rozłożenie bez konieczności zdejmowania z pierścieni mocujących. Zamawiający wymaga także dostarczenia instrukcji w wersji cyfrowej na nośniku pendrive.

Tymczasowe instrukcje powinny być tego samego formatu, co instrukcje ostateczne z tymczasowymi wkładkami w przypadku pozycji, których nie można sfinalizować do czasu prób końcowych i wykonania testów parametrów eksploatacyjnych.

Wykonawca przeszkoli Personel Zamawiającego. Celem szkolenia jest zapewnienie wybranemu Personelowi Zamawiającego niezbędnej wiedzy na temat technologii, zasad eksploatacji i obsługi urządzeń, instalacji i budynków.

2.9.9 Dokumentacja powykonawcza kontroli jakości

Formalnym potwierdzeniem właściwego zrealizowania Umowy przez Wykonawcę w obszarze Zapewnienia i Kontroli Jakości jest przedłożenie Zamawiającemu przed Obiorem Końcowym kompletnej dokumentacji powykonawczej kontroli jakości, która w sposób usystematyzowany w wymaganej ilości kopii papierowej i elektronicznej ma zawierać:

- dokumentacja producenta na dostawy kluczowych materiałów i urządzeń identyfikowana numerem technologicznym i numerem zamówienia wystawiana przez poddostawców obejmująca przede wszystkim deklaracje, świadectwa materiałowe, plany kontroli i badań wraz procedurami i instrukcjami kontroli, testów i badań, protokoły i raporty z kontroli i badań;
- dokumentacja techniczno-ruchowa na dostawy kluczowych materiałów i urządzeń identyfikowana numerem technologicznym i numerem zamówienia zestawiana przez poddostawców obejmująca zasadniczo:
 - dokumentację konstrukcyjną / projektową w wersji powykonawczej;
 - specyfikacje techniczne, w tym istotne wymagania i metodologie, arkusze danych, zestawienia materiałowe z uwzględnieniem części zamiennych;
 - instrukcje obsługi, przechowywania i konserwacji
- dokumentacja jakościowa prac i usług wykonywanych przez podwykonawców zestawiona przez Wykonawcę z zachowaniem identyfikacji i identyfikowalności wg numeracji systemów, numeru technologicznego i numeru obiektu, która ma obejmować deklaracje i świadectwa materiałowe wraz z Protokołami MRR, plany kontroli jakości wraz procedurami i instrukcjami kontroli, testów i badań, operaty, protokoły i raporty z kontroli i badań;
- zbiór dokumentacji rejestracyjnej dozoru technicznego wraz z protokołami i decyzjami administracyjnymi właściwej jednostki dozoru technicznego zestawiony przez Wykonawcę z zachowaniem identyfikacji i identyfikowalności wg numeracji technologicznej i numeru seryjnego;

Ww. dokumentacja powykonawcza wymaga potwierdzenia i akceptacji Zamawiającego.

2.9.10 Dokumentacja powykonawcza odbioru i uruchomień

Formalnym potwierdzeniem właściwego zrealizowania Umowy przez Wykonawcę w rozruchu i uruchomień jest przedłożenie do akceptacji Zamawiającego przed Odbiorem Końcowym, kompletnej dokumentacji powykonawczej w tym zakresie, która w sposób usystematyzowany w wymaganej ilości kopii papierowej i elektronicznej ma zawierać dokumentację i dokumenty pogrupowane w następujących zbiorach:

- zbiór protokołów zakończenia rozruchu;
- zbiór protokołów zakończenia uruchomienia;
- zbiór raportów z osiągnięcia parametrów gwarantowanych;
- zbiór protokołów z zakończenia prób funkcjonalnych;
- zbiór protokołów z zakończenia ruchu próbnego.

Do każdej z powyżej wymienionej pozycji ma być załączona referencyjna dokumentacja powykonawcza oraz procedury i instrukcje wykonawcze i badawcze, a także wszelkie świadectwa i raporty cząstkowe z zachowaniem identyfikacji i identyfikowalności wg numeracji systemów / podsystemów i numeru technologicznego.

2.9.11 Dokumentacja końcowa

W ramach dokumentacji Końcowej Wykonawca ma przekazać Zamawiającemu przed Odbiorem Końcowym zgodnie z Umową w uporządkowanych zbiorach następujące pakiety:

- kompletną Dokumentację Powykonawczą ze wszystkimi zmianami wprowadzonymi w sposób trwały (biało czarna - white and black),
- dokumentację Powykonawczą „Red-marked” wraz z kompletem załączników
- dokumentację formalno-prawną,
- dokumenty umowne wynikające z zobowiązań umownych,
- dokumentację rejestracyjną TDT,
- ocenę zgodności przez Jednostkę Notyfikowaną,
- jakościową dokumentację powykonawczą z etapu budowy,
- księgę Danych Producentów,
- księgi Danych Dostawców w tym Instrukcje montażu, obsługi i konserwacji urządzeń,
- instrukcję obsługi i konserwacji ciepłowni po rozbudowie,
- dokumentację odbiorów i rozruchu,
- księgę części zamiennych (lista części zamiennych na okres gwarancji i na okres 5 lat eksploatacji zawierająca ceny oraz nazwy - Język polski obowiązkowo, zgodnie z wymogami Umowy, preferowane wersje dwujęzyczne).
- kompletny model 3D w trybie aktywnym ze stopniem dokładności geometrycznej (LoD) równym 4 oraz stopniem dokładności informacji (LoI) równym 2 wg normy ISO 19650,
- mapę zasadniczą, powstałą w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej i inne dokumenty wymagane Prawem lub przez Zamawiającego,
- materiały szkoleniowe,

w dwóch kopiach wersji elektronicznej na dwóch oddzielnych nośnikach danych i w liczbie dwóch egzemplarzy papierowych, w języku polskim i angielskim, jeżeli ma zastosowanie.

Dokumentacja ma być potwierdzona podpisem przez Przedstawiciela Wykonawcy.

Wszystkie kwestie nie wspomniane powyżej odnoszące się do dokumentacji powykonawczej mają być szczegółowo opisane w Procedurze kontroli dokumentacji oraz w Procedurze dokumentacji końcowej przygotowanej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Zamawiającego.

3 Dokumentacja ofertowa

W ramach przygotowania oferty Zamawiający wymaga od Wykonawcy przedstawienia dokumentacji określonej w SWZ.

4 Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe

4.1 Agregaty kogeneracyjne

Układ Kogeneracyjnych obejmować będzie cztery silniki gazowe wraz z niezbędną infrastrukturą pomocniczą. Szczegółowy opis poszczególnych składowych znajduje się w poniższych punktach. W opisach wskazano minimalne wymagania dla poszczególnych komponentów wyspy Agregatów Kogeneracyjnych, które musi spełnić Wykonawca. W opisie nie ujęto wszystkich wymagań oraz nie wyszczególniono wszystkich układów niezbędnych do prawidłowego i w pełni funkcjonalnego działania Układów, lecz Wykonawca jest zobowiązany do takiego zaprojektowania i wykonania Inwestycji, żeby zapewnić pełną funkcjonalności i prawidłowość pracy.

Układ Kogeneracyjny składać będzie się z łącznie czterech nowych silników gazowych wraz z generatorami przeznaczonymi do pracy ciągłej i spełniającymi wymogi wysokosprawnej kogeneracji.

Całkowita znamionowa łączna moc w paliwie wszystkich trzech większych Silników kogeneracyjnych (Ak2) nie może przekroczyć 19,99 MW. Jednostka o mocy ~1,2 MWe (Ak1) nie może przekroczyć 3MW w paliwie. Przekazane w ramach składnych ofert karty katalogowe silników (oraz przekazywana jednoznacznie muszą wskazać na ilość pobieranego paliwa w jednostce „MW” przez poszczególne silniki. Parametr ten będzie weryfikowany przez Zamawiającego na etapie składania ofert – oferty dla których znamionowa moc w paliwie silników przekroczy w/w poziom będą podlegały odrzuceniu.

Wymagania dotyczące jednostek kogeneracyjnych

1. Parametry techniczne

Generalny wykonawca dostarczy, zamontuje oraz uruchomi:

- a) Ak1 -Jedną jednostkę kogeneracyjną o mocy 1,2 MWe (+/- 20 kWe) z generatorem 6,3 kV, której nominalna sprawność elektryczna będzie wyższa niż 42,00%. Jednostka kogeneracyjna musi charakteryzować się nominalną mocą cieplną nie mniejszą niż 1260 kW (dopuszcza się chłodzenie spalin w zakresie 100 – 120°C). Jednostka kogeneracyjna musi mieć możliwość pracy ciągłej w zakresie od 620 kWe).
- b) Ak2- Kombinację 3 jednostek kogeneracyjnych o mocy 8,72- 8,76 MWe z generatorami o napięciu 6,3 kV. Minimalna nominalna moc cieplna to 8300 kW (dopuszcza się schłodzenie spalin do 100 – 120°C) Nominalna sprawność elektryczna układu będzie nie mniejsza niż 44% (Wykonawca poda łączną moc elektryczną nominalną poszczególnych jednostek oraz łączną moc w gazie („power input”). Ze względu na profil obciążenia Zamawiającego należy zastosować jednostki o mocach elektrycznych nominalnych w zakresie 2500 – 3750 kW.
- o Zamawiający dopuszcza zastosowanie 3 identycznych jednostek oraz wszelkie kombinacje spełniające opisane założenia. Ze względu na wygraną aukcję kogeneracyjną i wykres uporządkowany ciepłowni jednostki zarówno o niższej jak i wyższej mocy elektrycznej nominalnej nie pasują do profilu Zamawiającego.

- Wszystkie jednostki kogeneracyjne muszą pochodzić od tego samego producenta w celu optymalizacji kosztów eksploatacyjnych. Muszą bezwzględnie spełniać standardy emisyjne określone Rozporządzeniu Ministra Środowiska dotyczących m.in. tlenków azotu tj. do 95 mg/Nm³ przy zawartości 15% O₂ w gazach odlotowych. Zamawiający wymaga, aby standard ten został spełniony bez zastosowania jakiegokolwiek systemu oczyszczania gazów odlotowych w tym katalizatorów. Dopuszcza się zastosowanie generatorów o prędkości obrotowej 1000 lub 1500 obrotów na minutę. Dopuszcza się również „skręcenie” silników w celu otrzymania wymaganej mocy elektrycznej, jednakże każdy z silników musi pracować przynajmniej w zakresie 55 – 100 % obciążenia.
- Zamawiający nie stawia wymagań szczegółowych odnośnie do ścieżki gazowej, każdy z Wykonawców może zarówno podnieść jak i obniżyć ciśnienie zgodnie z wymaganiami producenta jednostki kogeneracyjnej. Warunki przyłączeniowe do sieci gazowej zawiera załącznik numer 4.

2. Oczekiwane rozwiązania i wytyczne montażowe

Każda z dostarczonych jednostek kogeneracyjnych zostanie zamontowana w osobnym, wydzielonym pomieszczeniu. Pomieszczenie powinno być wygłuszone w celu możliwości prowadzenia prac serwisowych w trakcie pracy pozostałych jednostek. Należy zapewnić przynajmniej 80 cm od krawędzi bocznej jednostki kogeneracyjnej do ściany pomieszczenia oraz minimum 100 cm po krótszych bokach. Pomieszczenie i rozwiązania konstrukcyjne muszą zapewnić możliwość prowadzenia prac eksploatacyjnych oraz wyjęcie jednostki w przypadku poważniejszej awarii. W każdym pomieszczeniu należy zapewnić suwnicę (minimum 1T). Wentylacja musi być dedykowana dla każdego pomieszczenia i powinna zostać wykonana zgodnie z instrukcjami branżowymi producenta. Należy zapewnić systemy wykrywania gazu oraz pożaru, które w przypadku wystąpienia alarmu awaryjnie wyłączą daną jednostkę kogeneracyjną.

Każda z jednostek kogeneracyjnych musi być wyposażona w wymiennik spaliny-glikol (przewymiarowany przynajmniej o 12%) wraz z bypassem, chłodnicę niskotemperaturową oraz chłodnicę awaryjną, która zapewni możliwość pracy układu bez odbioru ciepła (produkcja samego prądu). Wygłuszenie urządzeń zależne będzie od umieszczenia urządzeń przez Wykonawcę i musi zapewnić dotrzymanie hałasu w punktach pomiarowych zarówno w dzień jak i w porze nocnej. Nie dopuszcza się rezygnacji z bypassu i montażu większej chłodnicy dla żadnej z jednostek. Każda jednostka zostanie wyposażona w wymiennik separacyjny przewymiarowany o przynajmniej 12%, który będzie zbierał całe wyprodukowane ciepło. Każdy zestaw zostanie opomiarowany niezależnie, wymaga się liczników gazu, ciepła oraz wyprodukowanej energii elektrycznej na zaciskach generatora.

Ze względu na optymalizację gospodarki olejowej należy zainstalować dodatkowy zbiornik na olej świeży o pojemności przynajmniej 3000 litrów. Opcjonalnie Zamawiający dopuszcza wykonanie dwóch zbiorników o pojemności minimum 1500 litrów każdy.

Dostarczona automatyka agregatów kogeneracyjnych powinna zapewnić:

- a) sterowanie, nadzorowanie, zabezpieczanie i regulowanie pracą urządzeń i przebiegiem procesu kogeneracji,
- b) pracę bezobsługową w trybie ciągłym w przypadku wystąpienia zakłócenia w pracy lub przekroczenia dopuszczalnego poziomu parametrów pracy któregośkolwiek z nadzorowanych urządzeń, system automatyki winien powiadomić obsługę lokalnie i zdalnie oraz przeprowadzić automatycznie działania prowadzące do ochrony urządzeń przed uszkodzeniem z zatrzymaniem zespołów prądotwórczych włącznie,
- c) zachowanie nastaw i zarejestrowanych wartości w okresie do 12h całkowitego postoju jednostek wytwórczych bez zasilania zewnętrznego,
- d) uruchomienie od zera systemu kogeneracji (cold start) po upływie do 6h postoju w trybie czuwania bez zasilania zewnętrznego,
- e) swobodne modyfikowanie parametrów pracy systemów CHP przy uwzględnieniu zróżnicowanych poziomów dostępu do poszczególnych parametrów poprzez system haseł i uprawnień dostępu o przynajmniej czterech poziomach: Obserwator systemu, Operator systemu, Serwisant (dwa poziomy),
- f) umożliwiać sprzężenie z systemem nadrzędnym w zakresie wymiany danych i sygnałów stanu i alarmowych,
- g) sterowanie z monitora dotykowego ciekłokrystalicznego o przekątnej min. 17”,
- h) sterowanie z dwóch stacji operatorskich. Wykonawca dostarczy i zamontuje dwie stacje operatorskie zainstalowaną w sterowni EC-Siemianowice. Każdą stację operatorską Wykonawca wyposaży przemysłowe monitory o przekątnej min. 35”,
- i) odczyt sygnałów pomiarowych i parametrów pracy przez zewnętrzny system monitoringu zainstalowany w dyspozytorni sieciowej. Funkcje realizowane przez układ sterowania,
- j) automatyczna regulacja obrotów silnika, napięcia, częstotliwości, mocy czynnej i biernej,
- k) automatyczna synchronizacja zespołów prądotwórczych z siecią zewnętrzną,
- l) wykrycie zaniku połączenia z siecią zewnętrzną,
- m) automatyczna regulacja pracy zespołów prądotwórczych w zależności od jakości dostarczanego gazu do zespołu,
- n) możliwość zdalnego zatrzymania lub odłączenia generatora od sieci przez operatora systemu dystrybucyjnego (OSD),
- o) płynne sterowanie układem obejściowym wymiennika spaliny-woda,
- p) automatyczna kontrola układu wydechowego, olejowego i chłodzenia silnika,
- q) automatyczne zatrzymanie jednostki w przypadku awarii,

r) automatyczne sterowanie zaworami gazu,

s) automatyczne zapisywanie wybranych wielkości (m.in. parametrów elektrycznych, wielkości ciśnienia gazu po redukcji i przepływu gazu, temperatury wody w obiegach chłodzenia i w obiegu wyjściowym, przepływu gazu) z możliwością późniejszego odczytu – historii pracy zespołu,

t) pełną archiwizację danych i ich eksport do innych aplikacji w postaci numerycznej.

Wymogi szczegółowe dotyczące panelu sterowania agregatu:

a) Panel dotykowy, min. 15”, usytuowany w odrębnym pomieszczeniu (poza komorą silnika).

b) Opisy w języku polskim i angielskim.

c) Możliwość uruchomienia/zatrzymania agregatu: – miejscowo/ręcznie – zdalnie/automatycznie

d) Monitorowane dane i parametry:

Dane eksploatacyjne – liczba godzin pracy – liczba uruchomień – licznik konserwacji – przegląd planowy, wymiana oleju, pobranie próbki oleju

Generator – moc aktualna, – moc zadana – obroty – cos ϕ – częstotliwość – napięcia międzyfazowe – natężenia prądu w poszczególnych fazach – napięcie wzbudzenia – temperatury poszczególnych faz – temperatury łożysk

Układ olejowy/chłodzenia silnika (wysokotemperaturowy) – temperatura oleju – ciśnienie oleju (przed i za filtrem, różnicowe, w silniku) – temperatura płynu chłodzącego (wlot i wylot z silnika) – ciśnienie płynu chłodzącego (wlot silnika)

Układ paliwo/powietrze – temperatura w pomieszczeniu silnika (wlot filtra powietrza) – współczynnik nadmiaru powietrza lambda – temperatura mieszanki paliwowo-powietrznej – ciśnienie mieszanki paliwowo-powietrznej

Układ korbowo-tłokowy/zapłonowy – ciśnienie w skrzyni korbowej – napięcia świec dla poszczególnych cylindrów – kąty zapłonu dla poszczególnych cylindrów – sygnały stukania dla poszczególnych cylindrów – temperatury spalin dla poszczególnych cylindrów – temperatura spalin na wyjściu z silnika (kolektor wylotowy)

e) Funkcjonalność:

W zakresie obsługi i obserwacji: – uruchomienie silnika miejscowe (ręczne), zdalne (automatyczne) – schematy z symbolami dynamicznymi – wskazania wartości pomiarowych i wprowadzanie wartości zadanych – przyciski poleceń dla wszystkich poleceń sterujących – wskazania w formie graficznej dla wartości pomiarowych, charakterystycznych – dla cylindrów (napięcia, sygnały stukania, temperatury spalin) – wykresy liniowe rejestratora parametrów w czasie rzeczywistym

Zarządzanie parametrami:

- ochrona dostępu do parametrów, uzależniona od poziomu uprawnień
- eksport i import parametrów
- funkcje filtrowania

Prezentacja wykresów wartości pomiarowych:

- wykres czasu rzeczywistego i dane historyczne
- funkcje powiększania i przesuwania
- stopień dokładności danych z okresem impulsowania do 100 ms
- widok łączony grafiki liniowej i listy komunikatów
- wskazanie wartości minimalnych, maksymalnych i średnich
- eksport danych wykresu do arkusza kalkulacyjnego

Zarządzanie alarmami:

- wskazanie aktualnych i historycznych list komunikatów/alarmów
- potwierdzenie alarmu
- wskazanie wszystkich zapisanych czynności obsługowych (zmiany wartości, login, polecenia sterujące)
- funkcje filtrowania
- eksport listy komunikatów/alarmów do arkusza kalkulacyjnego

Funkcje systemowe:

- zarządzanie użytkownikami
- systemowe funkcje diagnostyczne (logi, wykresy)
- przeprowadzanie aktualizacji systemu
- wyświetlanie informacji o wersji
- eksport danych historycznych

Zapis danych:

- komunikaty, wartości pomiarowe, czynności obsługowe wraz ze zmianami wartości przechowywane w bazie danych historycznych.
- zakres pamięci 10 GB lub więcej
- odstęp czasu między kolejnym zapisem 100 ms

Pozostałe funkcje;

- weryfikacja użytkowników i ochrona dostępu
- wydruk PDF dla obrazów, wykresów i listy komunikatów
- eksport do pliku (*.xls) dla danych wykresów i listy komunikatów
- nawigacja do przodu i wstecz
- obsługa zdalna przy użyciu komputera lub tabletu przez port Ethernet
- obsługa /wizualizacja zdalna przez Internet (odrębna aplikacja).

Agregaty Kogeneracyjne muszą posiadać możliwość osiągnięcia pełnej mocy elektrycznej w pełnym zakresie występujących warunków otoczenia oraz zakresu zmienności parametrów paliwa gazowego zdefiniowanych w punkcie 2.4.

Wszystkie jednostki kogeneracyjne muszą posiadać Certyfikaty NC RfG dla urządzeń wytwórczych energii elektrycznej zgodnie z rozporządzeniem Komisji Europejskiej 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. Powyższy certyfikat powinien potwierdzać zgodność planowanych do przyłączenia urządzeń

wytwórczych z wymogami kodeksów RfG i powinien być zgodny z wymogami Operatorów Systemów Dystrybucyjnych będących członkami PTPiREE.

Wymagane jest połączenie bezpośrednio każdego silnika z generatorem, zapewnionym przez producenta silników. Zamawiający dopuszcza jednak połączenie silnika z generatorem przez personel autoryzowany i akredytowany przez producenta silnika gazowego.

Agregaty Kogeneracyjne muszą posiadać możliwość osiągnięcia pełnej mocy elektrycznej w pełnym zakresie występujących warunków otoczenia oraz w zakresie zmienności parametrów paliwa gazowego zdefiniowanych w Projekcie Budowlanym.

Każdy z Agregatów będzie posadowiony w osobnym, dedykowanym pomieszczeniu w budynku głównym i posiadać niezależną infrastrukturę i urządzenie pomocnicze, które umożliwią jego indywidualną pracę niezależnie od pozostałych Silników.

Każdy z Agregatów bądź komora silnikowa, będzie wyposażona w tace wychwytową w celu zapobiegnięcia wyciekom glikolu i oleju poza określony obszar.

Wykonawca w ramach przygotowywanych projektów wykonawczych (jak i instrukcji eksploatacji obiektu), przygotuje projekt opisujący gospodarkę materiałową dla całego obiektu, w tym gospodarkę olejową i glikolową.

Usytuowanie Silników i wszelkich niezbędnych urządzeń w pomieszczeniu powinno umożliwiać bezpieczne i swobodne poruszanie się obsługi, niezbędne w trakcie czynności eksploatacyjnych, serwisowych i remontowych Silników oraz innych urządzeń.

Wykonawca w obrębie Agregatów zapewni przestrzeń do komunikacji, obchodów i obsługi zgodny z wymogami BHP Zamawiającego.

Wykonawca podczas fazy projektowej zaproponuje i przedstawi do opiniowania i **akceptacji** Zamawiającego, projekt obrazujący Gospodarkę Remontową Silników kogeneracyjnych oraz wszystkich urządzeń zabudowanych w obiekcie. Następnie w stosowanej fazie budowy wdroży rozwiązania z w/w projektu.

Jeżeli obsługa Agregatów wymagać będzie korzystania z podestów, Wykonawca wyposaży je w niezbędne barierki, drabiny oraz schody umożliwiające bezpieczną obsługę i poruszanie się.

Każdy Agregatów powinien posiadać osobne certyfikowane układy pomiarowe dla mediów głównych takich jak: pomiar przepływu gazu ziemnego, pomiar przepływu wody ciepłowniczej, pomiar temperatury wody ciepłowniczej (przed i za układem), licznik ciepła, pomiar ciśnienia wody ciepłowniczej (przed i za Silnikiem) oraz pomiar mocy elektrycznej.

Aparatura pomiarowa powinna być zgodna z wymaganiami dotyczącymi rozliczania energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji (Ustawa z dnia 14 grudnia 2018 r. o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji).

Agregaty kogeneracyjne powinny być wyposażone w instalację awaryjnego chłodzenia silników, która będzie zaprojektowana na skrajnie niekorzystne warunki otoczenia.

Agregaty kogeneracyjne, jak i układy pomocnicze powinny być zaprojektowane tak, by była możliwość:

- pracy wyłącznie w trybie elektrycznym bez odbioru ciepła przez sieć ciepłowniczą.
- płynnej zmiany obciążenia w zakresie 55÷100% znamionowej mocy elektrycznej.
- w nadrzędnym systemie sterowania, zadania parametru wiodącego w postaci „moc elektryczna” lub „moc cieplna”, tj. w pierwszym przypadku, operator zadaje żądana moc elektryczną, którą jest utrzymywana przez Silnik, a moc cieplna jest wynikowa., natomiast w drugim przypadku zadanie przez operatora „moc cieplnej” powoduje, że Silnik dąży do generowania wskazanej mocy cieplnej, a moc elektryczna jest wynikowa.

Osiągnięcie wymaganych standardów emisyjnych powinno zostać zrealizowane przy wykorzystaniu wyłącznie metod pierwotnych. Zamawiający wyklucza możliwość zastosowania metod wtórnych np. SNCR lub SCR. Niemniej Zamawiający wymaga takiego zaprojektowania instalacji, aby po zmianie przepisów w sprawie standardów emisyjnych, można było dotrzymać wielkości emisji z wykorzystaniem metod wtórnych jak np. SCR lub SNCR. W tym celu Wykonawca wskaże w projekcie miejsce pod przyszły układ SCR lub SNCR.

Niezbędne jest zastosowanie odpowiednich zabezpieczeń przed dopływem gazu do Agregatów takich jak: zawory odcinające automatyczne (np. typu MAG), pozwalające na zdalne odcięcie dopływu gazu do danego Silnika i zawory odcinające ręczne, umożliwiające odłączenie paliwa w czasie remontów.

Należy wyposażyć instalację gazową w urządzenia do pomiaru (z certyfikacją MID) i regulacji dopływającego strumienia gazu. Ponadto niezbędne jest zastosowanie odpowiednich filtrów gazu.

Wykonawca zabuduje indywidualnie dla każdego Agregatu sprężarkę gazu, jeśli jest ona niezbędna do prawidłowej pracy Silnika.

Agregaty kogeneracyjne będą posiadały dodatkową możliwość zasilania mieszaniną gazu ziemnego i wodoru o udziale do 20% oraz w 100% biometanem. Co musi zostać poświadczane odpowiednim oświadczeniem Wykonawcy.

Wykonawca zaprojektuje i wybuduje kompleksową instalację doprowadzającą i odbierającą olej smarny i glikol do Silników. Instalacje te będą spełniać poniżej wytyczne:

- każdy silnik będzie wyposażony w indywidualną i niezależną instalację doprowadzenia oleju (częścią wspólną będzie zbiornik oleju),
- wydzielony, dedykowany magazyn oleju i glikolu, w którym będą znajdowały się zbiorniki: oleju świeżego, oleju przepracowanego i glikolu,
- każdy zbiornik w magazynie będzie miał możliwość napełniania/oprózniczenia z autocysterny lub beczek,
- każdy zbiornik w w/w magazynie oleju i glikolu będzie zabezpieczany przed wyciekiem (np. taca wychwytowa, zbiornik dwuścienny z czujnikiem wycieku, inne),
- pojemność zbiornika oleju świeżego będzie dobrana by zapewnić 720 godzin nieprzerwalnej pracy czterech Agregatów (sugeruje się zabudowę zbiornika o pojemności 5 m³),
- wszystkie zbiorniki oleju i glikolu będą wyposażone w czujniki poziomu ostrzegające o minimalnym i maksymalnym poziomie medium,
- ciecze z instalacji olejowej i glikolowej będą opróżniane do dedykowanego zbiornika w celu zapobiegnięcia przedostania się medium do kanalizacji i/lub zanieczyszczeniu środowiska,
- odwodnienie/oprózniczenie glikolu z instalacji Silnikowych (przy silnikowych) będzie się odbywać do zamkniętych zbiorników w celu zapobiegnięcia przedostania się medium do kanalizacji i/lub zanieczyszczeniu środowiska.

- W bezpośrednim sąsiedztwie zbiorników oleju i glikolu zapewniony zostanie sorbent mineralny w granulacie zapewniający absorpcję 100l oleju/glikolu wraz z pojemnikiem na zużyty sorbent oraz środkami ochrony indywidualnej w postaci rękawic gumowych, okularów i odzieży ochronnej
- niedopuszczalny jest zrzut/spuszczanie glikolu lub oleju na nieprzystosowane posadzki pomieszczeń lub teren zielony wokół inwestycji.

Układ wyprowadzenia ciepła z Układów Kogeneracyjnych musi być zintegrowany z pozostałymi instalacjami technologicznymi w obrębie Inwestycji jak i Ciepłowni Siemianowice (sugerowany sposób połączeń zaprezentowano na Schemacie PID).

Dla każdego Agregatu Kogeneracyjnego należy zabudować po dwa szeregowo zabudowane wymienniki ciepła (woda-glikol oraz glikol-spaliny), w których realizowany będzie podgrzew medium (sugerowany sposób połączeń zaprezentowano Schemacie PID).

W pierwszym z wymienników ciepło będzie przekazywane do glikolu ze spalin. Wymiennik ten powinien posiadać obejście (by-pass po stronie spalin) wraz z odpowiednim zestawem armatur, umożliwiającym pracę ciągłą Silnika z pełnym obciążeniem elektrycznym bez odbioru ciepła ze spalin. W drugim z wymienników ciepło będzie przekazywane do wody ciepłowniczej z obiegu glikolowego (Obieg HT), który z kolei będzie odbierał ciepło od wewnętrznych układów silnika (m.in. chłodzenie płaszcza, chłodzenie oleju, itp.) i spalin.

Wymaga się, aby projektowa temperatura spalin na wylocie z wymiennika spalinowego (wylot spalin do komina) nie była wyższa niż 130°C. Dodatkowo wymaga się, aby wymiennik ten miał możliwość podgrzania cieczy do temperatury 100°C.

Układ wyprowadzenia ciepła niskotemperaturowego (Obieg LT) obiegu wewnętrznego silnika (jeśli takowy występuje) będzie wyposażony w chłodnie wentylatorowe do odbioru nadmiarowego ciepła lub w sytuacjach awaryjnych. Dodatkowo, sugeruje się zabudowę wymiennik, który będzie przekazywał ciepło z Obiegu LT do Stacji SUW w celu podgrzewu przygotowywanej wody (sugerowany sposób połączeń zaprezentowano Schemacie PID).

Wymaga się zabudowy chłodni wentylatorowej dla Układu HT w celu awaryjnego odbioru ciepła z Silnika w przypadku awarii sieci ciepłowniczej lub braku możliwości odbioru ciepła przez sieć ciepłowniczą.

Wszystkie chłodnie wentylatorowe powinny mieć możliwość regulacji wydajności w celu lepszego dopasowania do wymagań układów chłodzenia silników kogeneracyjnych.

Każdy z Silników będzie posiadał dedykowaną instalację spalinową z własnym kominem odprowadzającym gazy spalinowe.

Każdy z Silników będzie posiadał własną instalację odprowadzania gazów spalinowych w skład której wejdą m.in.: kanały spalinowe, wymiennik ciepła z by-passem, klapę spalin (tzn. diverter) (z napędem el. sterowanym z poziomu systemu sterowania przez bypass), tłumik lub tłumiki hałasu, wentylator spalin (jeśli wymagany), klapa eksplozyjna, klapa implozyjna, włazy rewizyjne (wyczystkowe), układ pomiarowy (pomiar temperatury w co najmniej w dwóch punktach), króćce do pomiarów okresowych i gwarancyjnych (z przewidzianym dostępem dla Obsługi i niezbędnymi podestami i obarierowaniem).

Kominy muszą mieć wysokość nie mniejszą niż wysokość wskazana jako minimalna w Decyzji o Środowiskowych Uwarunkowaniach wydanej dla Inwestycji.

Kominy zostaną zaprojektowane tak, aby zapewnić wymaganą siłę ciągu przy minimalnej możliwej wysokości zgodnie z Decyzją o Środowiskowych Uwarunkowaniach. W razie potrzeby Wykonawca zabudowuje wentylator spalin.

Kanały spalinowe i kominy będą wyposażone w instalacje odprowadzenia kondensatu do neutralizatora kondensatu. Neutralizator kondensatu będzie posiadał wydajność membrany bądź złoża i parametrach fizykochemicznych umożliwiających wylanie zebranego i oczyszczonego kondensatu do kanalizacji.

Kanały spalin powinny zostać zaprojektowane w sposób gwarantujący wytrzymałość na wibracje oraz nadciśnienie i podciśnienie.

Wykonawca określi na etapie projektowym konieczność zabudowy systemu ciągłego pomiaru emisji spalin (CEMS).

Wykonawca w czasie rozruchów zapewni i przekaże Zamawiającemu wkłady (membrany) do klap implozyjnych i eksploracyjnych (po 1 sztuce dla każdego rozmiaru/typu/rodzaju kłapy).

Przy wykonywaniu instalacji wyprowadzenia spalin należy poprowadzić kanały trasą, która nie będzie kolidowała z pozostałymi elementami układu, a w szczególności nie będzie utrudniała prowadzenia prac remontowych i serwisowych.

Instalacja wyprowadzenia spalin powinna być zaprojektowana i wykonana w taki sposób, aby zapewnić pełną gazoszczelność.

4.2 Instalacja technologiczna z niezbędnym orurowaniem, armaturą, pompami obiegowymi

4.2.1 Rurociągi

W ramach Inwestycji należy zabudować rurociągi i armaturę, niezbędne do połączenia opisywanych układów technologicznych oraz wyprowadzenia mocy cieplnej do sieci ciepłowniczej.

Rurociągi zostaną zaprojektowane w oparciu o przewidywany zakres zmian: temperatury, ciśnienia i przepływu wody/glikolu.

Rurociągi muszą spełniać wymagania Dyrektywy 2014/68/UE dla urządzeń ciśnieniowych (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 lipca 2016 r. w sprawie wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych, Dz.U. 2016 poz. 1036).

Wszystkie materiały przeznaczone na części obciążone ciśnieniowo muszą posiadać świadectwa odbioru 3.1 wg PN-EN 10204.

Izolacja rurociągów wody ciepłowniczej, glikolu i innych wymaganych mediów w przypadku montażu poza budynkami zostanie wykonana w technologii rur preizolowanych. Natomiast wewnątrz budynków na rurociągi będzie zakładana tradycyjna izolacja z wełny mineralnej/skalnej z płaszczem z blachy aluminiowej lub równoważnej.

Przy doborze grubości izolacji należy uwzględnić przepisy BHP, dotyczące maksymalnej temperatury na powierzchni zewnętrznej rurociągu.

Przy doborze średnic wewnętrznych rurociągów należy założyć, że prędkość przepływu wody w rurociągach powinna mieścić się w zakresie 1,5-2,0 m/s (dopuszcza się ewentualne miejscowe przekroczenia, jeżeli jest to uzasadnione technologicznie).

Rurociągi powinny zostać zaprojektowane tak, aby liczba złączy spawanych była jak najmniejsza.

Rozwiązania konstrukcyjne, lokalizacja i przebieg rurociągów powinny minimalizować koncentrację naprężeń oraz wydłużeń termicznych. Zaleca się takie zaprojektowanie rurociągów, by w jak największym stopniu wykorzystać naturalną kompensację naprężeń termicznych w rurociągach.

Podparcia i zawieszenia rurociągów mają być zaprojektowane tak, aby na łączone z tym rurociągami urządzenia i armatura nie były przenoszone siły, naprężenia i momenty.

Rurociągi powinny być dobrane z odpowiednim uwzględnieniem naddatku na korozję i ścieralność.

W miejscach przejścia przez ściany, rurociągi powinny zostać wyposażone w odpowiednie przepusty. Wykonawca powinien zwrócić szczególną uwagę na przepusty pomiędzy strefami przeciwpożarowymi.

Rurociągi wykonane będą w sposób umożliwiający przeprowadzenie remontów każdego z Agregatów oraz poszczególnych fragmentów rurociągów, poprzez zapewnienie możliwości odcięcia sekcji danego rurociągu. Ponadto, trasy rurociągów nie mogą kolidować z ciągami komunikacyjnymi oraz przestrzeniami serwisowymi. Należy tak zaprojektować rurociągi, by zniwelować konieczność demontażu rurociągów przy serwisie któregośkolwiek z urządzeń.

Konieczne jest stosowanie połączeń spawanych zamiast kołnierzowych. Połączenia kołnierzowe mogą być użyte jedynie w miejscach, gdzie będzie to wskazane ze względu na czynności remontowe.

W przypadku połączeń kołnierzowych, materiały na uszczelnienia lub uszczelki nie mogą powodować korozji, wydzielać substancji niebezpiecznych i powinny być odporne na wszystkie możliwe warunki pracy rurociągu.

Konfiguracja układu rurociągów powinna zapewnić ich samoodwadnianie (muszą być wykonane ze spadkami), odpowietrzanie, napełnianie i opróżnianie. Rurociągi muszą być obowiązkowo wyposażone w układ odwodnienia (w najniższych punktach) i odpowietrzenia (w najwyższych punktach).

Wymaga się, żeby odwodnienia i zrzuty mediów takich jak olej smarny i glikol były poprowadzone do dedykowanych instalacji wychwytowych, by w pełni zapobiec ewentualnym wyciekom.

Wszystkie elementy podlegające kontroli czy regulacji w czasie ruchu instalacji muszą być dostępne z poziomu posadzki lub z dedykowanych podestów.

4.2.2 Armatura

Armatura będzie skonstruowana, obliczona, wytworzona, dostarczona, zamontowana, przebadana, odebrana i udokumentowana jako kompletna, gotowa do eksploatacji, ruchowo niezawodna i bezpieczna, montażowo i remontowo wygodna, projektowo i ruchowo zoptymalizowana oraz odpowiadać najnowszemu poziomowi wiedzy technicznej. Zostanie dostarczone całe wyposażenie

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

Wykonawca dostarczy jedynie armaturę renomowanych producentów, z dostępnym na terytorium kraju serwisem i bazą serwisową wraz z magazynem części (materiałów) zamiennych i eksploatacyjnych, kompletną i gotową do eksploatacji

Dostarczona armatura powinna być ruchowo niezawodna i bezpieczna, sprawdzona w przemyśle energetycznym/ciepłowniczym.

Armatura i napędy elektryczne dostarczone przez Wykonawcę powinny pochodzić od dostawców posiadających odpowiednie referencje tzn. co najmniej roczną eksploatację na co najmniej trzech obiektach w przemyśle energetycznym lub ciepłowniczym.

Zamawiający wymaga dużej automatyzacji procesu produkcyjnego. Wymaga od Wykonawcy zaprojektowania i wykonania Inwestycji z możliwością zdalnego zamykania/otwierania zaworów niezbędnych do uruchomienia/prowadzenia ciągłej eksploatacji/odstawienia układów technologicznych. Zamawiający nie dopuszcza ręcznego otwierania/zamykania w celu uruchomienia, któregośkolwiek z układów technologicznych po krótkotrwałym postoju, np. wynikającego z dobowej zmienności zapotrzebowania na ciepło lub energię elektryczną.

Zastosowana armatura powinna spełniać wymagania wynikające z parametrów pracy instalacji. Konstrukcja i materiał, z którego zostanie wykonana powinny uwzględniać wszelkie warunki, jakie mogą wystąpić w trakcie eksploatacji wraz z takimi zjawiskami jak uderzenie hydrauliczne, skokowe naprężenia termiczne oraz środowisko i medium, w którym będzie pracować.

Armatura zostanie dobrana z uwzględnieniem strat ciśnienia i wytrzymałości mechanicznej (materiał), będzie zapewniać funkcjonowanie i szczelność w pełnym zakresie ciśnień i temperatur roboczych.

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

Armatura ma być odporna na naprężenia eksploatacyjne wywoływane obciążeniami mechanicznymi (ciśnienie, naprężenia wewnętrzne i zewnętrzne, erozja, kawitacja) oraz niemechanicznym (temperatura, korozja), które obniżają bezpieczeństwo, niezawodność oraz trwałość eksploatacyjną i zużycie materiałów.

Zamykanie armatury powinno następować poprzez obracanie urządzenia zamykającego (kółko ręczne, dźwignia, napęd el.) w prawo.

Armatura o rozwiązaniu konstrukcyjnym dopuszczającym tylko jeden kierunek przepływu, ma być zaopatrzona w trwały znak (strzałkę) o tym informujący.

Armatura regulacyjna ma być zaopatrzona w miejscowy, mechaniczny wskaźnik stopnia otwarcia/zamknięcia.

Armatura z napędem elektrycznym powinna być dostarczona w komplecie z napędem, przekładnią, wyłącznikami krańcowymi, momentowymi i wyposażona we wskaźniki położenia oraz ustawniki pozycyjne („pozycjonery”), niezbędne do bezpiecznej i prawidłowej pracy armatury. Napędy elektryczne powinny mieć możliwość sterowania zdalnego z poziomu nastawni, sterowania lokalnego oraz ręcznego. Armatura powinna posiadać dodatkowo napęd ręczny.

W układach wody sieciowej i układach glikolowych nie dopuszcza się armatury z napędami pneumatycznymi.

W przypadku zastosowania napędu elektrycznego powinien mieć on następujące parametry:

- stopień ochrony zapewnianej przez obudowę armatury wg PN-EN 60529: minimum IP 67,
- ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym wg PN-EN 61140: minimum II klasa Ochronności

Armatura regulacyjna i odcinająca powinna być wyposażona w napędy elektryczne zintegrowane. Powinny być ujednolicone dla całej inwestycji. Dopuszcza się zastosowanie armatury z napędem ręcznym dla odcień remontowych.

Napędy armatur (siłowniki) mają posiadać zdalne odwzorowanie położenia (4-20 mA).

Mechanizm siłownika armatury musi być w stanie otworzyć się lub zamknąć w warunkach różnicy poziomów ciśnienia równej maksymalnemu roboczemu ciśnieniu.

Zawory i kłapy zwrotne, narażone na uderzenia wodne, powinny być zabezpieczone elementem tłumiącym.

Uszkodzenie armatury lub jej napędu nie może powodować nagłego zamknięcia lub otwarcia organu zamykającego.

Armatura powinna być usytuowana w miejscach dostępnych z poziomu posadzki lub z podestów obsługowych.

Armatura musi być tak skonstruowana, by istniała możliwość naprawy lub wymiany napędu oraz wymiany uszczelki trzpienia w trakcie eksploatacji armatury, bez demontażu urządzenia z rurociągu.

Nie dopuszcza się zastosowania armatury spawanej w układach wody sieciowej.

Przy dostawie zasuw i zaworów należy przestrzegać zasady, że ich wewnętrzna średnica musi odpowiadać wewnętrznej średnicy rury, do której zawór jest montowany.

Zaleca się by główne odcięcia układów wody sieciowej były wykonane za pomocą zaworów kulowych.

Zastosowane w armaturze uszczelnienie nie może reagować z medium roboczym. Zaleca się uszczelnienie typu metal/metal.

Armatura musi posiadać najwyższą klasę szczelności w kierunku przepływu (klasa A wg PN-EN 12266-1).

Armatura musi spełniać wymagania Dyrektywy 2014/68/UE dla urządzeń ciśnieniowych (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 lipca 2016 r. w sprawie wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych, Dz.U. 2016 poz. 1036).

Zaleca się stosowanie Materiałów wg norm zharmonizowanych z PED. Stosowanie materiałów wg innych norm wymaga sporządzenia jednorazowego Dopuszczenia Materiału (PMA).

Dostarczona armatura powinna posiadać znak CE i certyfikaty jakościowe. Producent armatury powinien mieć wdrożony system zarządzania jakością.

Materiały na elementy ciśnieniowe armatury objęte tzw. uznaną praktyką inżynierską (Art. 3.3 PED) oraz na elementy bezciśnieniowe mogą być stosowane wg uznania i doświadczenia wytwórcy armatury.

Do wykonania elementów armatury, będących pod działaniem ciśnienia czynnika roboczego, dopuszczone mogą być tylko materiały posiadające świadectwa jakości (atesty) potwierdzające zgodność ich własności z wymogami odpowiednich norm i dokumentacji konstrukcyjnej. Zaleca się by wszystkie materiały przeznaczone na części obciążone ciśnieniowo muszą posiadać świadectwa odbioru 3.1 wg PN-EN 10204.

Wymaga się by główna armatura odcinająca i zaporowa obiegu wody sieciowej będzie wykonana w klasie PN25. Pozostała armatura technologiczna będzie wykonana w klasie PN16.

Zawory bezpieczeństwa będą wykonane w klasie PN40 lub w klasie o jeden typoszereg wyższy niż armatury, rurociągi i urządzenia, które rzeczowy zawór ma zabezpieczać.

Zawory bezpieczeństwa będą wyposażane w zbiorniki wychwytowe w przypadku otwarcia zaworu, które skutecznie wychwycą spuszczone medium.

Armatura musi być tak skonstruowana, by istniała możliwość jej montażu w dowolnym miejscu rurociągu, zarówno w przewodach pionowych i poziomych.

Armatura nie może posiadać elementów wymagających okresowej obsługi, tj. elementów do smarowania czy doszczelniania, dostępnych jedynie po jej demontażu z rurociągu.

W celu minimalizacji liczby typów i wytwórców, armatura powinna być standaryzowana w ramach procesu unifikacji w zakresie Inwestycji. Wykonawca na etapie projektowym przed dostawą armatur przekaże Zamawiającym do akceptacji listę planowanej do zabudowy armatury

Kierunek zamykania armatury zaporowej i regulacyjnej będzie zgodny z kierunkiem obrotu wskazówek zegara.

Dla armatury napędzanej ręcznie maksymalna dopuszczalna siła napędowa będzie wynosić 400 N.

Niedopuszczalne jest stosowanie na uszczelki i pakunki dławnicowe materiałów niebezpiecznych zawierających np. azbest.

4.3 Synchronizacja i zabezpieczenia generatora

Dostarczona automatyka agregatów kogeneracyjnych powinna zapewnić:

- a) sterowanie, nadzorowanie, zabezpieczanie i regulowanie pracą urządzeń i przebiegiem procesu kogeneracji,
- b) pracę bezobsługową w trybie ciągłym w przypadku wystąpienia zakłócenia w pracy lub przekroczenia dopuszczalnego poziomu parametrów pracy któregośkolwiek z nadzorowanych urządzeń, system automatyki winien powiadomić obsługę lokalnie i zdalnie oraz przeprowadzić automatycznie działania prowadzące do ochrony urządzeń przed uszkodzeniem z zatrzymaniem zespołów prądotwórczych włącznie,
- c) zachowanie nastaw i zarejestrowanych wartości w okresie do 12h całkowitego postoju jednostek wytwórczych bez zasilania zewnętrznego,
- d) uruchomienie od zera systemu kogeneracji (cold start) po upływie do 6h postoju w trybie czuwania bez zasilania zewnętrznego,
- e) swobodne modyfikowanie parametrów pracy systemów CHP przy uwzględnieniu zróżnicowanych poziomów dostępu do poszczególnych parametrów poprzez system haseł i uprawnień dostępu o przynajmniej czterech poziomach: Obserwator systemu, Operator systemu, Serwisant (dwa poziomy),
- f) umożliwiać sprzężenie z systemem nadrzędnym w zakresie wymiany danych i sygnałów stanu i alarmowych,
- g) sterowanie z monitora dotykowego ciekłokrystalicznego o przekątnej min. 17”,
- h) sterowanie z dwóch stacji operatorskich. Wykonawca dostarczy i zamontuje dwie stacje operatorskie zainstalowaną w sterowni EC-Siemianowice. Każdą stację operatorską Wykonawca wyposaży przemysłowe monitory o przekątnej min. 35”,
- i) odczyt sygnałów pomiarowych i parametrów pracy przez zewnętrzny system monitoringu zainstalowany w dyspozytorni sieciowej. Funkcje realizowane przez układ sterowania,
- j) automatyczna regulacja obrotów silnika, napięcia, częstotliwości, mocy czynnej i biernej,
- k) automatyczna synchronizacja zespołów prądotwórczych z siecią zewnętrzną,
- l) wykrycie zaniku połączenia z siecią zewnętrzną,
- m) automatyczna regulacja pracy zespołów prądotwórczych w zależności od jakości dostarczanego gazu do zespołu,
- n) możliwość zdalnego zatrzymania lub odłączenia generatora od sieci przez operatora systemu dystrybucyjnego (OSD),
- o) płynne sterowanie układem obejściowym wymiennika spaliny-woda,
- p) automatyczna kontrola układu wydechowego, olejowego i chłodzenia silnika,
- q) automatyczne zatrzymanie jednostki w przypadku awarii,
- r) automatyczne sterowanie zaworami gazu,

s) automatyczne zapisywanie wybranych wielkości (m.in. parametrów elektrycznych, wielkości ciśnienia gazu po redukcji i przepływu gazu, temperatury wody w obiegach chłodzenia i w obiegu wyjściowym, przepływu gazu) z możliwością późniejszego odczytu – historii pracy zespołu,

t) pełną archiwizację danych i ich eksport do innych aplikacji w postaci numerycznej.

Wymogi szczegółowe dotyczące panelu sterowania agregatu:

a) Panel dotykowy, min. 15”, usytuowany w odrębnym pomieszczeniu (poza komorą silnika).

b) Opisy w języku polskim i angielskim.

c) Możliwość uruchomienia/zatrzymania agregatu: – miejscowo/ręcznie – zdalnie/automatycznie

d) Monitorowane dane i parametry:

Dane eksploatacyjne – liczba godzin pracy – liczba uruchomień – licznik konserwacji – przegląd planowy, wymiana oleju, pobranie próbki oleju

Generator – moc aktualna, – moc zadana – obroty – cos ϕ – częstotliwość – napięcia międzyfazowe – natężenia prądu w poszczególnych fazach – napięcie wzbudzenia – temperatury poszczególnych faz – temperatury łożysk

Układ olejowy/chłodzenia silnika (wysokotemperaturowy) – temperatura oleju – ciśnienie oleju (przed i za filtrem, różnicowe, w silniku) – temperatura płynu chłodzącego (wlot i wylot z silnika) – ciśnienie płynu chłodzącego (wlot silnika)

Układ paliwo/powietrze – temperatura w pomieszczeniu silnika (wlot filtra powietrza) – współczynnik nadmiaru powietrza lambda – temperatura mieszanki paliwowo-powietrznej – ciśnienie mieszanki paliwowo-powietrznej

Układ korbowo-tłokowy/zapłonowy – ciśnienie w skrzyni korbowej – napięcia świec dla poszczególnych cylindrów – kąty zapłonu dla poszczególnych cylindrów – sygnały stukania dla poszczególnych cylindrów – temperatury spalin dla poszczególnych cylindrów – temperatura spalin na wyjściu z silnika (kolektor wylotowy)

e) Funkcjonalność:

W zakresie obsługi i obserwacji: – uruchomienie silnika miejscowe (ręczne), zdalne (automatyczne) – schematy z symbolami dynamicznymi – wskazania wartości pomiarowych i wprowadzanie wartości zadanych – przyciski poleceń dla wszystkich poleceń sterujących – wskazania w formie graficznej dla wartości pomiarowych, charakterystycznych – dla cylindrów (napięcia, sygnały stukania, temperatury spalin) – wykresy liniowe rejestratora parametrów w czasie rzeczywistym

Zarządzanie parametrami:

- ochrona dostępu do parametrów, uzależniona od poziomu uprawnień
- eksport i import parametrów
- funkcje filtrowania
- prezentacja wykresów wartości pomiarowych:

- wykres czasu rzeczywistego i dane historyczne

Funkcje powiększania i przesuwania

- stopień dokładności danych z okresem impulsowania do 100 ms
- widok łączony grafiki liniowej i listy komunikatów
- wskazanie wartości minimalnych, maksymalnych i średnich
- eksport danych wykresu do arkusza kalkulacyjnego

Zarządzanie alarmami:

- wskazanie aktualnych i historycznych list komunikatów/alarmów
- potwierdzenie alarmu
- wskazanie wszystkich zapisanych czynności obsługowych (zmiany wartości, login, polecenia sterujące)
- funkcje filtrowania
- eksport listy komunikatów/alarmów do arkusza kalkulacyjnego

Funkcje systemowe:

- zarządzanie użytkownikami
- systemowe funkcje diagnostyczne (logi, wykresy)
- przeprowadzanie aktualizacji systemu
- wyświetlanie informacji o wersji
- eksport danych historycznych

Zapis danych:

- komunikaty, wartości pomiarowe, czynności obsługowe wraz ze zmianami wartości przechowywane w bazie danych historycznych.
- zakres pamięci 10 GB lub więcej
- odstęp czasu między kolejnym zapisem 100 ms

Pozostałe funkcje;

- weryfikacja użytkowników i ochrona dostępu
- wydruk PDF dla obrazów, wykresów i listy komunikatów
- eksport do pliku (*.xls) dla danych wykresów i listy komunikatów
- nawigacja do przodu i wstecz
- obsługa zdalna przy użyciu komputera lub tabletu przez port Ethernet
- obsługa /wizualizacja zdalna przez Internet (odrębna aplikacja).

4.4 Wykonanie wyprowadzenia mocy cieplnej

Planowana Inwestycja zabudowy czterech Silników Kogeneracyjnych będzie dostarczać ciepło do sieci ciepłowniczej na terenie m.in. miasta Siemianowice Śląskie. Musi spełnić wymogi stawiane przez Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 stycznia 2007 r. w Sprawie Szczegółowych Warunków Funkcjonowania Systemów Ciepłowniczych.

W poniższej tabeli zaprezentowano temperatury wody ciepłowniczej w zależności od temperatury otoczenia, na podstawie rzeczywistej tabeli regulacyjnej obowiązującej dla źródeł w Ciepłowni Siemianowice zasilających przedmiotową sieć.

Wykonawca jest zobowiązany do doboru, zaprojektowania i wykonania Układu kogeneracyjnego dla projektowanych wartości temperatur wynoszących: 70°C powrót sieci oraz 95°C zasilanie sieci.

Dodatkowo, ze względu na planowaną zmianę parametrów pracy sieci ciepłowniczej oraz przyszłe modernizacje Ciepłowni, projektowany układ musi posiadać możliwość pracy w zakresie temperatur wody sieciowej: powrót od 50÷70°C, zasilanie 70÷120°C.

Po zakończeniu Inwestycji GOE będzie głównym dostawcą ciepła do sieci ciepłowniczej.

Do opisywanej sieci ciepłowniczej będą podpięte inne niezależne podmioty (źródła ciepła), które w określonych warunkach (np. awaria i postój GOE) będą dostarczać ciepło do sieci.

W związku z tym Zamawiający wymaga by Wykonawca tak zaprojektował i wykonał układ hydrauliczny sieci ciepłowniczej wraz z niezbędną infrastrukturą i urządzeniami, który umożliwią pracę GOE jak i innych podmiotów (źródeł ciepła)

Przykładową koncepcję integracji w/w dwóch źródeł ciepła przedstawiono na poglądowym schemacie, dołączonym do PFU.

TABELA REGULACYJNA 135/70 °C

<u>Zachmurzenie zmienne 3 – 8 m/s</u>		
Temperatura zewnętrzna	Temperatura zasilania	Temperatura powrotu
-20	135,0	70,0
-19	132,1	69,7
-18	129,1	69,4
-17	127,2	69,2
-16	124,3	68,9
-15	122,3	68,7
-14	119,4	68,2
-13	116,4	67,1
-12	113,5	65,9
-11	110,6	64,8
-10	108,6	63,9
-9	105,7	62,8
-8	102,8	61,6
-7	99,8	60,5
-6	97,9	59,6
-5	94,9	58,5
-4	92,0	57,3
-3	90,1	56,5
-2	87,1	55,4
-1	84,2	54,2
0	81,3	53,0
1	79,3	52,2
2	76,4	51,1
3	73,4	49,9
4	70,5	48,8
5	70,0	49,4
6	70,0	51,9
7	70,0	53,4
8	70,0	54,4
9	70,0	55,9
10	70,0	57,4
11	70,0	58,9
12	70,0	59,9

W systemie ciepłowniczym używa się wody o parametrach fizykochemicznych zgodnych z normą PN-85/C-04601. W ramach realizacji Inwestycji należy zabudować stację uzdatniania wody (SUW), w której woda wodociągowa będzie kondycjonowana i kolejno dostarczana do sieci ciepłowniczej jako uzupełniająca. Stacja SUW będzie zasilana wodą wodociągową z systemu miejskiego.

Warunki, jakie musi spełnić woda doprowadzana do SUW muszą być zgodne normą PN-85/C-04601 oraz z Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 stycznia 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych.

Zamawiający na podstawie danych archiwalnych i planowanych inwestycji przewiduje, że parametry pracy sieci ciepłowniczej po wykonaniu zadania będą wynosić:

- przepływ wody ciepłowniczej w okresie letnim: 120 m³/h,
- przepływ wody ciepłowniczej w okresie zimowym: 550 m³/h,
- maksymalne ciśnienie wody na wylocie do sieci ciepłowniczej: 15 barg,

- ciśnienie wody na powrocie sieci ciepłowniczej w miejscu wpięcia: 1,5÷4,0 barg*,
- wysokość podnoszenia, jaką powinna zapewnić nowa pompownia na wyjściu z nowego źródła: 100 m + opory przepływ budowanego źródła (Inwestycji),

* Zamawiający zwraca uwagę, że ze względu na charakter pracy sieci w tym odbiorców ciepła, ciśnienie wody na powrocie sieci ciepłowniczej podlega znacznym wahaniom i wymaga stabilizacji ciśnienia poprzez zabudowę stosownego układu stabilizacji ciśnienia wody powrotnej.

Pompownia wody sieciowej musi zapewnić odpowiedni przyrost ciśnienia czynnika, dzięki któremu możliwe będzie pokonanie oporów przyływu na miejskiej sieci ciepłowniczej (zasilanie-powrót).

Pompownia wody sieciowej musi być zintegrowana z pozostałymi instalacjami technologicznymi w obrębie planowanej inwestycji oraz z istniejącą ciepłownią (sugerowany sposób połączeń zaprezentowano na schemacie PID).

Należy przewidzieć pobór próbek wody za pompownią wody ciepłowniczej.

Powyżej podane wartości wydajności, ciśnień i składu fizykochemicznego zostaną zweryfikowane podczas realizacji zadania przez Wykonawcę i Zamawiającego w celu jak najlepszego doboru i dopasowania układów hydraulicznych i stacji SUW przez Wykonawcę.

Do celów przetłoczenia wody ciepłowniczej przez nowy układ czterech Silników Kogeneracyjnych należy zabudować nową pompownię pracującą w układzie 5x25% (przy założeniu, że za 100% uznaje się nominalne wartości przepływu dla pracy czterech Agregatów Kogeneracyjnych z pełnym obciążeniem). W przypadku awarii jednej z pomp, powinno nastąpić automatyczne załączenie pompy rezerwowej. Pompy będą zasilane poprzez przemiennik częstotliwości.

Dla zapewnienia pełnej regulacji temperatury niezależnie od układów kogeneracyjnych, Zamawiający wymaga zabudowy na kolektorach wody sieciowej spinki podmieszania gorącego oraz spinki podmieszania zimnego. Przykładowe rozwiązanie spinek podmieszania przedstawiono na schemacie PID stanowiący załącznik numer 12 do PFU.

W ramach przyszłego postępowania przewidziana jest rozbudowa EC Siemianowice o kolejne 4 silniki kogeneracyjne lub inne źródło kogeneracyjne o podobnej mocy elektrycznej oraz cieplnej. Ze względu na ową rozbudowę, w ramach niniejszego postępowania Wykonawca jest zobowiązany tak zaprojektować i wybudować pomieszczenie pompowni oraz układ pompowy, żeby była możliwość przyszłej rozbudowy układu o zabudowę 5 analogicznych pomp jak opisano powyżej.

W ramach Inwestycji, Zamawiający wymaga zabudowy akumulatora ciepła. Układ kogeneracji powinien bezpośrednio współpracować z akumulatorem ciepła zlokalizowanym obok budynku kogeneracji. Jednocześnie, ciepło, które nie zostanie przekazane do sieci ciepłowniczej powinno zostać zmagazynowane w akumulatorze ciepła.

Nowy Układ Kogeneracyjny jak i cała Inwestycja będzie wyposażony w System nadrzędny sterowania Systemem Ciepłowniczym. Będzie on integrował dane z wszystkich urządzeń i obiektów w ramach projektu oraz istniejącej kotłowni węglowej w oparciu o „Program pracy źródła” opracowany na podstawie danych z 2023/2024 roku. Powinien on zapewnić możliwość regulacji parametrów wody sieciowej

z uwzględnieniem zmienności obciążenia systemu ciepłowniczego na potrzeby c.o. i c.w.u.: w sezonie zimowym, w sezonie letnim, w sezonie przejściowym oraz w ciągu doby.

W systemie nadrzędnym należy zaimplementować moduł stacji pogodowej analizujący prognozę pogody. System sterujący pracą urządzeń wytwórczych, po uwzględnieniu mocy wytwórczej układu kogeneracji, akumulatorów ciepła, akumulacji energii w sieci ciepłowniczej, charakterystyki odbiorców ciepła oraz danych ze stacji pogodowej powinien z wyprzedzeniem 24 godzinny prognozować zapotrzebowanie energii systemu ciepłowniczego i w razie niedoboru energii w systemie sygnalizować potrzebę uruchomienia rezerwowych kotłów węglowych.

Wymaga się, aby każdy z Agregat Kogeneracyjny był wyposażony w indywidualne liczniki gazu, ciepła i energii elektrycznej w celu rozliczenia produkcji z wysokosprawnej kogeneracji i posiadał certyfikację MID.

System sterowania powinien gwarantować minimalizację kosztów eksploatacji przy jednoczesnym spełnieniu kryteriów energetycznych i ekologicznych. Wszelkie rozprawy energii cieplnej i elektrycznej wytwarzanej przez poszczególne źródła kogeneracyjne i przekazywane do sieci ciepłowniczej jak również zużywanej na potrzeby własne należy opomiarować licznikami ciepła i energii elektrycznej z transmisją danych do systemu sterowania i nadzoru. Liczniki powinny spełniać wymogi służące do rozliczeń i bilansowania nowych układów kogeneracyjnych z certyfikacją MID.

4.5 Wykonanie zewnętrznej instalacji gazu

W ramach instalacji gazowej Wykonawca musi wykonać instalację łączącą sieć gazową zewnętrzną Polskiej Spółki Gazownictwa (PSG) z Silnikami Kogeneracyjnymi. Warunki przyłączenia do sieci gazowej stanowią załącznik numer 4 do niniejszego PFU.

W ramach instalacji gazowej należy zapewnić doprowadzenie paliwa gazowego (gazu GZ-50) od miejsca przyłączenia (armatura za stacją gazu PSG) do nowego budynku, wraz z zapewnieniem czterech niezależnych ścieżek gazowych, po 1 dla każdego z Agregatu Kogeneracyjnego, w tym odpowiedniej redukcji i stabilizacji ciśnienia na każdej ze ścieżek i/lub sprężarki gazu (w zależności od wymagań zastosowanej technologii).

W miejscu rozdziału instalacji na poszczególne ścieżki gazowe Agregatów kogeneracyjnych (np. szafa gazowa na ścianie budynku) zainstalowany zostanie zawór odcinający ręczny oraz zawór automatyczny szybkozamykający (typu MAG), a także urządzenia do zdalnego i miejscowego pomiaru ciśnienia i temperatury.

Na rurociągu gazowym głównym należy przewidzieć stanowisko do poboru próbek gazu w celu zbadania jego parametrów, w szczególności wartości opałowej gazu.

Średnica rurociągu głównego dobrana zostanie w sposób gwarantujący pokrycie zapotrzebowania na paliwo przy jednoczesnej pracy czterech Silników.

Na każdym rurociągu gazowym bezpośrednio przed Silnikiem zainstalowany zostanie moduł regulacji, zawór automatyczny szybkozamykający, zawór odcinający ręczny oraz aparatura umożliwiająca filtrację, pomiar zdalny przepływu, ciśnienia i temperatury.

Wykonawca wyposaży instalacje gazową wewnątrz budynku w układy wydmuchu gazu (wraz z zaworami odcinającymi) wyprowadzonymi ponad dach budynku.

Zawory automatyczne szybkozamykające będą sprzężone z systemem detekcji gazu.

Jeżeli ze względu na redukcję ciśnienia gazu i wynikające z tego obniżenie temperatury gazu, konieczne będzie podgrzanie gazu (spowodowane przez np. zapewnienie prawidłowej i bezpiecznej pracy Silników i innych urządzeń), to w zakresie Wykonawcy jest dostarczenie i zabudowa odpowiedniego układu podgrzewu gazu.

Instalacje gazową należy zabezpieczyć przed prądami błędzącymi w przypadku, gdy przyłącze gazowe wykonane będzie z rur stalowych.

Instalacja doprowadzenia gazu musi być przystosowana do pracy z gazem ziemnym o ciśnieniu maksymalnym zgodnie z warunkami przyłączenia.

Instalacja doprowadzenia gazu musi być zaprojektowana i wykonana, w trybie określonym prawem budowlanym, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych sieci gazowych i ich usytuowania. Projekt powinien być przygotowany w oparciu o dokumentację techniczną, która uzyskała prawomocne pozwolenie na budowę lub zgłoszenie na roboty budowlane nieobjęte pozwoleniem na budowę.

Instalacja doprowadzenia gazu musi być zaprojektowana i wykonana w trybie określonym Prawem budowlanym, zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz w oparciu o dokumentację techniczną, na którą uzyskano pozwolenia na budowę.

4.6 Stacja uzdatniania wody SUW

W ramach Inwestycji należy dostarczyć stację uzdatniania wody (SUW) wraz ze zbiornikiem buforowym wody uzdatnionej, pompami tłoczącymi wodę uzdatnioną do sieci ciepłowniczej oraz układem stabilizacji ciśnienia w rurociągu powrotnym sieci ciepłowniczej.

Wskazane powyżej moduły stacji SUW muszą być zlokalizowane w budynku głównym i muszą być zintegrowane z pozostałymi instalacjami technologicznymi w obrębie Inwestycji (sugerowany sposób połączeń zaprezentowano na Schemacie PID).

Woda do SUW będzie dostarczana z sieci wodociągowej o parametrach zdefiniowanych w Projekcie Budowlanym.

Woda powinna być uzdatniana chemicznie (dozowanie chemikaliów powinno odbywać się w sposób automatyczny) oraz odgazowana. Preferuje się wykonanie stacji (modułowa) SUW z odgazowaniem próżniowym. Korekta poziomu stężenia tlenu może odbywać się poprzez dozowanie reagentów chemicznych.

Warunki, jakie musi spełnić woda za SUW muszą być zgodne normą PN-85/C-04601 oraz z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 15 stycznia 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych (wraz z późniejszymi zmianami). Przykładowe parametry wody przedstawiono w tabeli poniżej:

Rodzaj oznaczenia	Jednostka	Woda	
		Obiegowa	Uzupełnianie i napełnianie obiegów
Wartość pH	-	9-10 (8,5 – 9,2) ¹⁾	≥ 8,5 taka, aby był zachowany zakres pH dla wody obiegowej
Twardość ogólna	mva/l	≤ 0,02 ²⁾	≤ 0,02
Zasadowość ogólna	mva/l	≤ 1,4	≤ 1,0
Tlen rozpuszczony (O ₂)	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,03 ²⁾
Siarczyny (SO ₃ ²⁻)	mg/l	3 do 5	(30-50) ³⁾ / ≥ 3 Takie, aby był zachowany zakres siarczynów w wodzie obiegowej
Żelazo ogólne (Fe ³ , Fe ²⁺)	mg/l	≤ 0,01	≤ 0,05
Fosforany (PO ₄ ³⁻)	mg/l	5 do 15	takie, aby zachować wartość w wodzie obiegowej
Zawiesina ogólna	mg/l	≤ 5	
Substancje ekstrahujące się rozpuszczalnikami organicznymi	mg/l	≤ 1	
Inhibitory	mg/l	Wg indywidualnych ustaleń	

1) Wartości w nawiasie odnoszą się do obiegów z wymiennikami ciepła o rurkach mosiężnych lub miedzianych.

2) Dla eksploatacji ciągłej. Dopuszcza się wartość ≤0,035 mva/l w sytuacjach awaryjnych do 24h. Pomiar sprawdzić w kolektorach wody powrotnej.

3) Wartości w nawiasie odnoszą się tylko do wody do napełniania obiegu oraz konserwacji obiegu w czasie postoju.

Pomiar parametrów wody ze SUW będzie się odbywał w zewnętrznym laboratorium, dlatego nie wymaga się zastosowania aparatury pomiarowej związanej z bieżącym pomiarem parametrów wody, a jedynie wyposażenie układu w niezbędne do poboru próbek króćce.

Wymaga się, aby SUW miał wydajność zgodną z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 15 stycznia 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych. Dodatkowo, po spełnieniu warunków w/w rozporządzeniu, Zamawiający wymaga, aby SUW miała wydajność nie mniejszą niż 15 m³/h i umożliwiała ciągłą pracę układu wraz z automatyczną regeneracją kolumn jonowymiennych.

W ramach SUW należy zabudować zbiornik buforowy dla wody uzdatnionej o pojemności nie mniejszej niż 60 m³.

Za w/w zbiornikiem należy zabudować układ pompowy (w układzie 2 x 100%), wtłaczający uzdatnioną wodę do sieci ciepłowniczej (nominalne ciśnienie po stronie tłoczenia musi wynikać z maksymalnej wartości ciśnienia w sieci ciepłowniczej, plus stosowna nadwyżka) oraz układ pomiarowy zliczający ilość tłoczonej do systemu ciepłowniczego wody.

Zamawiający zwraca uwagę, że ze względu na charakter pracy sieci w tym odbiorców ciepła, ciśnienie wody na powrocie sieci ciepłowniczej podlega znacznym wahaniom i wymaga stabilizacji ciśnienia poprzez zabudowę stosownego układu stabilizacji ciśnienia wody powrotnej.

4.7 Układ akumulatora ciepła

Dla nowoprojektowanej Inwestycji, planuje się zabudowę akumulatorów ciepła. Układ akumulatora ciepła zostanie zaprojektowany i wykonany w celu magazynowania nadwyżek wytwarzanego ciepła i kompensacji dobowych oraz 2-dniowych (weekendowych) wahań zapotrzebowania na ciepło przez sieć ciepłowniczą. Przyczyni się to do ustabilizowania pracy silników kogeneracyjnych i poprawy charakterystyk ekologicznych jednostek.

W ramach zadania, Zamawiający wymaga zabudowy Układu akumulatora ciepła, który zlokalizowany będzie obok budynku kogeneracji i będzie współpracował z Agregatami kogeneracyjnymi oraz siecią ciepłowniczą.

Wymaga się, żeby Układ akumulatora ciepła umożliwił pracę Agregatów kogeneracyjnych z pełną mocą elektryczną przez 4 godziny przy jednoczesnym braku odbioru ciepła przez system ciepłowniczy oraz bez wykorzystywania chłodni wentylatorowych zabudowanych w układach pomocniczych Agregatów.

Akumulator ciepła powinien zapewnić możliwość zakumulowania ciepła wynikającego z 4-godzinnej pracy silników bez odbioru ciepła przez sieć ciepłowniczą. Sugeruje się zabudowę akumulatora o pojemności 2200 m³ dobraneo na etapie propozycji rozwiązań technicznych, przed opracowaniem projektów koncepcyjnych lub wykonawczych. Wykonawca przedstawi stosowane projekty i obliczenia do akceptacji Zamawiającego.

Jednym z rozwiązań technicznych akumulatorów ciepła jest stosowanie systemu poduszek parowych, które eliminują absorpcję tlenu przez magazynowaną wodę. W takim przypadku akumulatory będą dozbrownione w odpowiednią armaturę, tj. pompy cyrkulacyjne, podgrzewacze wody, kolektory z dyszami rozpylającymi i zawory bezpieczeństwa pod- i nadciśnieniowe.

Akumulatory ciepła będą pionowymi zbiornikami ciśnieniowymi lub bezciśnieniowymi zakotwiczonymi na niezależnych fundamentach/wspólnej płycie fundamentowej lub postawionymi na nogach. Akumulatory będą dostosowane do współpracy z siecią ciepłowniczą (z czynnikiem o temperaturze w zakresie 45÷120°C oraz ciśnieniu 6÷12 bar). Grubości ścian i dennic akumulatorów zostaną dobrane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Akumulatory ciepła będą posiadały izolację termiczną o grubości min. 200 mm i wyznaczoną przez Wykonawcę na etapie projektowym spełniające założenie funkcjonalne akumulatorów.

W przypadku zastosowania kilku akumulatorów ciepła, będą one pracowały w systemie równoległym. Dzięki takiemu rozwiązaniu każdy z nich będzie mógł pracować niezależnie od pozostałych oraz będzie możliwość odłączenia jednego z nich z pracy.

Zbiorniki będą uzbrojone we włązy rewizyjne oraz niezbędne króćce i opomiarowanie. Będą to króćce do ładowania i rozładowywania zbiorników oraz króćce pomiarowe temperatury (szereg pomiarów w pobocznicy zbiornika dla określenia rozkładu temperatury, rozwarstwienia i termokliny), ciśnienia (hydrostatyczny i nad zwierciadłem wody) i poziomu cieczy (sonda radarowa/ultradźwiękowa/hydrostatyczna). Zabudowane przelewy będą chroniły zbiorniki przed przekroczeniem maksymalnego poziomu cieczy. Zabezpieczenie antykorozyjne zostanie dobrane zgodnie z normą dla występującej kategorii korozyjności na przedmiotowym obiekcie, lecz sugeruje się klasę nie mniejszą niż C4. Rozważa się nadanie akumulatorom ciepła podfunkcji stacji uzdatniania wody tj. rzeczowe zbiorniki będą pełniły dodatkowo funkcje zbiorników buforowych dla SUW.

Układ akumulatora ciepła powinien zapewnić prawidłową pracę układu kogeneracji z systemem ciepłowniczym, a w szczególności stabilizować dobowe wahania zapotrzebowania energii cieplnej w systemie ciepłowniczym.

4.8 Zabezpieczenie antykorozyjne

Dla planowanej inwestycji przyjmuje się stopień agresji środowiska na poziomie nie mniejszym niż C3.

4.9 Izolacja akustyczna

Wykonawca jest obowiązany do przewidzenia izolacji akustycznej chroniącej otaczające ciepłownię tereny mieszkalne przed emitowanym przez instalację hałasem.

Zamawiający wymaga przeprowadzenia ponownej Analizy Akustycznej w razie jakiegokolwiek odstępstwa od załączonego do niniejszego opracowania Projektu Budowlanego, uwzględniającej wszelkie źródła hałasu wchodzące w skład projektowanej instalacji.

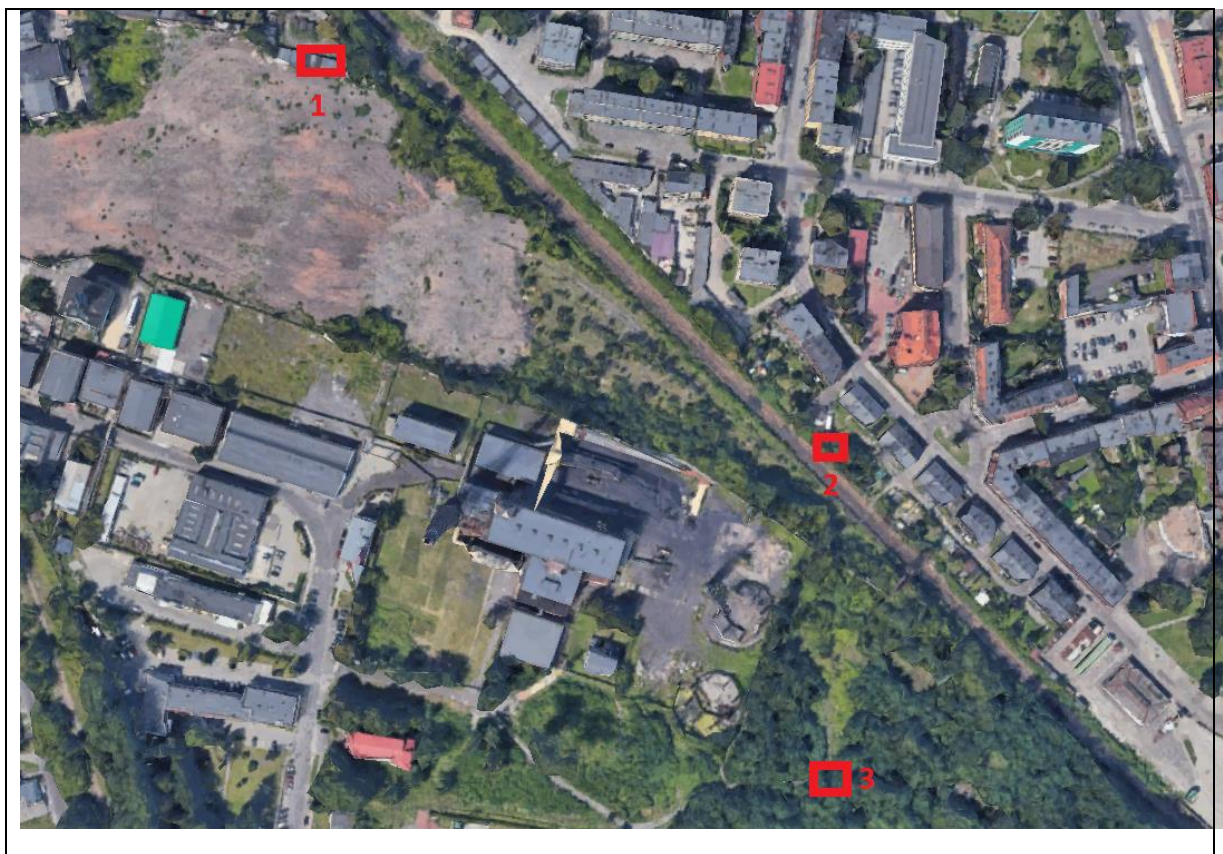
Najbliższe tereny chronione akustycznie stanowią:

1. Teren zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej oznaczone w rysunku Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego symbolem 2MW, położone w kierunku północno – wschodnim od granicy działki, na której realizowana będzie inwestycja
2. Teren zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej oznaczone w rysunku Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego symbolem MW2, położone w kierunku północnym od granicy działki, na której realizowana będzie inwestycja
3. Teren zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej położonej w kierunku południowo – wschodnim od granicy działki, na której realizowana będzie inwestycja na działce nr. 3593/222 na mocy ogłoszenia nr OGŁOSZENIA-000171/24 opublikowanego w dniu 12.08.2024.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 14 czerwca 2007 dopuszczalne poziomy hałasu w punktach pomiarowych wynoszą:

- $L_{AeqD} = 55\text{dB}$ dla pory dziennej
- $L_{AeqN} = 45\text{ dB}$ dla pory nocnej

Na poniższym rysunku przedstawiono lokalizację punktów pomiarowych.



Rysunek 11 Punkty pomiarowe hałasu

Na podstawie przeprowadzonej analizy akustycznej należy ustalić wysokość oraz przebieg ekranów akustycznych. Lokalizacja ekranów musi umożliwiać bezkolizyjne użytkowanie terenu ciepłowni oraz swobodny dostęp do istniejącej i projektowanej infrastruktury celem prowadzenia prac serwisowych i remontowych.

Poprawność rozwiązań związanych z izolacją akustyczną sąsiadujących terenów zostanie zweryfikowana po przeprowadzeniu prac budowlanych i uruchomieniu instalacji za pomocą przeprowadzonych pomiarów emisji hałasu w wymienionych punktach pomiarowych. Wszelkie zmiany powykonawcze związane z korektą izolacji akustycznej w przypadku niespełnienia wymaganych poziomów hałasu w punktach pomiarowych leżą w gestii Wykonawcy i zostaną pokryte z jego budżetu.

Ze względu na bliską lokalizację planowanego ekranu akustycznego od istniejącego taśmociągu nawęglania rozwiązania architektoniczne projektowanego ekranu powinny spełniać wymogi p. poż. pod względem odległości od innych budynków, strefy ochronnej 15m od taśmociągu, odporności ogniowej poszczególnych elementów budynku i instalacji.

Całkowita odpowiedzialność za rozwiązania ekranu akustycznego spoczywa na Generalnym Wykonawcy jako autorze przyszłego Projektu Budowlanego Zamiennego, załączony projekt budowlany wskazuje tylko założenia zamawiającego.

Ekran akustyczny należy zaprojektować z godnie z wymogami MPZP, warunków p. poż, warunków technicznych oraz przepisów powiązanych.

4.10 Instalacje elektryczne

Szczegółowe warunki dotyczące sieci elektrycznych zostały opisane w pkt. 2.8.9.

4.11 Warunki górnicze

Zgodnie z zapisami MPZP – tereny EC Siemianowice znajdują się w obszarze byłego terenu górniczego zlikwidowanej KWK „Siemianowice” w Siemianowicach Śląskich.

MPZP wskazuje na konieczność uwzględnienia aktualnych warunków geologiczno – górniczych oraz związanych z nimi skutków dokonanej eksploatacji górniczej w planowanej działalności Inwestycyjnej.

Warunki górnicze zostały opisane w piśmie Wyższego Urzędu Górniczego w sprawie warunków geologiczno-górniczych na terenie pogórnym – załącznik nr 6 AD.5123.411.2024 z dnia 28.03.2024.

Rozwiązanie konstrukcyjne posadowienia i eksploatacji poszczególnych instalacji a w szczególności wymogów producenta silników w sprawie posadowienia wymaga doboru na podstawie informacji AD.5123.411.2024 o warunkach geologiczno-górniczych na terenie pogórnym. Rozwiązania konstrukcyjne projektowanego i adaptowanego budynku również muszą spełniać wymogi wynikające z w/w informacji geologiczno-górniczej. Na etapie oferty należy przewidzieć wszelkie zabezpieczenia i rozwiązania, które znajdować się będą po stronie Generalnego Wykonawcy na etapie realizacji.

4.12 Gwarancje i serwis

4.12.1 *Pomiary Parametrów Gwarantowanych*

Wymagania ogólne

Szczegółowy program pomiarów zostanie uzgodniony pomiędzy Stronami. Wykonawca przedstawi wytyczne dotyczące sposobu przeprowadzania pomiarów Parametrów Gwarantowanych. Same pomiary zostaną wykonane przez firmy wybrane i opłacone przez Wykonawcę, a ich wybór musi zostać zaakceptowany przez Zamawiającego.

Firma pomiarowa, która przeprowadzi badania, musi posiadać odpowiednie uprawnienia i referencje potwierdzające jej kwalifikacje w zakresie badań i pomiarów. W przypadku braku porozumienia między Stronami co do wyboru firmy w ciągu 14 dni, Zamawiający ma prawo jednostronnie wskazać firmę pomiarową.

Termin rozpoczęcia pomiarów zostanie ustalony wspólnie przez Wykonawcę i Zamawiającego, przy czym najpóźniej 7 dni przed ich rozpoczęciem musi zostać podjęta ostateczna decyzja. W trakcie pomiarów sprawdzane będzie, czy dostarczone urządzenia spełniają Parametry Gwarantowane.

Pomiary Parametrów Gwarantowanych zostaną wykonane przez uprawnioną, niezależną od Wykonawcy, która posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji lub co najmniej równorzędną jednostkę zagraniczną, która nadaje akredytacje dla wykonywania prób i pomiarów w podobnych obiektach.

Firma pomiarowa będzie posiadać doświadczenie na rynku pomiarowym w dziedzinie energetyki i będzie wykonywać pomiary zgodnie z normami jakościowymi i metodami akredytowanymi (gdzie ma to zastosowanie), a sprzęt pomiarowy będzie posiadać odpowiednie certyfikaty i legalizacje.

Wykonawca przygotowuje harmonogram i plan przeprowadzenia pomiarów Parametrów Gwarantowanych.

Podczas pomiarów Parametrów Gwarantowanych Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie, że eksploatacja będzie prowadzona zgodnie z dostarczoną przez Wykonawcę dokumentacją i Instrukcjami Eksploatacji.

Podczas przeprowadzania pomiarów, parametry pracy każdego z urządzeń składowych (w szczególności przepływy, ciśnienia, temperatury) będą utrzymane w zakresie normalnych wartości eksploatacyjnych i w żadnym punkcie pomiarowym ani w żadnym momencie prowadzenia pomiarów nie przekroczą wartości projektowych granicznych (powodujących np. sygnał alarmowy).

Pomiary będą realizowane dedykowanym sprzętem pomiarowym wysokiej precyzji umożliwiającym spełnienie wymogów dotyczących niedokładności pomiarów podanych w odpowiednich normach.

Na etapie projektowania Wykonawca uwzględni, a następnie wykona króćce pomiarowe, niezbędne do przeprowadzenia pomiarów oraz wykona wszystkie elementy niezbędne do przeprowadzenia pomiarów Parametrów Gwarantowanych. Należą do nich m.in.: ruchome przyrządy pomiarowe, specjalne króćce pomiarowe, podesty stałe i ruchome itp. W przypadku, gdy program pomiarów Parametrów Gwarantowanych wykaże potrzebę zastosowania dodatkowych elementów, Wykonawca zobowiązany jest je wykonać w ramach wynagrodzenia kontraktowego.

Wykonawca udostępni instalację w celu przeprowadzenia pomiarów i udzieli wsparcia firmie wykonującej pomiary Parametrów Gwarantowanych w zakresie wskazania istniejących punktów pomiarowych.

Wykonawca przeprowadzi pomiary Parametrów Gwarantowanych w zgodzie z obowiązującymi normami i przepisami.

Pomiary Parametrów Gwarantowanych będą mierzone w zgodności z normami PN-ISO 3046, PN-ISO 15550. Pomiary nie będą uwzględniały tolerancji na niedokładność przyrządów pomiarowych, ale będą uwzględniały tolerancje wynikające ze wskazanych norm.

Agregaty Kogeneracyjne będą traktowane jako nowe, a zatem nie dopuszcza się korekcji Parametrów Gwarantowanych uwzględniającej degradację (starzenie się urządzeń).

Pomiary zostaną wykonane zgodnie z „Programem pomiarów wartości gwarantowanych parametrów technicznych”, który opracuje wybrana firma pomiarowa na podstawie wytycznych Wykonawcy. Gotowy program zostanie przedstawiony Zamawiającemu w uzgodnionym terminie, a jego treść musi zostać zaakceptowana przez obie Strony.

4.12.2 Parametry gwarantowane urządzeń

Pomiary Gwarantowane zostaną przeprowadzone w celu sprawdzenia Gwarantowanych Parametrów. Wykaz Gwarantowanych Parametrów określa poniższa tabela oraz w przypadku sprawności elektrycznej wartości podane w ofercie. Pomiary Gwarantowane będą przeprowadzone na podstawie istniejących polskich i europejskich norm i aktów prawnych w zakresie parametrów i pomiarów.

Pomiary Gwarantowane zostaną wykonane na zlecenie Zamawiającego przez niezależną firmę posiadającą odpowiednie certyfikaty i akredytacje (wg normy PN-EN ISO/IEC 17 025) umożliwiające wykonanie Pomiarów Gwarantowanych.

Pomiary Parametrów Gwarantowanych dla Instalacji trwać będą 8h.

Warunki odniesienia dla wykonania Pomiarów gwarancyjnych

- Temperatura powietrza zewnętrznego w okresie letnim (maj-wrzesień) +15°C
- Temperatura powietrza zewnętrznego w okresie zimowym (październik- kwiecień) +5°C
- Wilgotność powietrza zewnętrznego – 60%
- Wartość opałowa gazu GZ50 ≥ 31 MJ/m³

Pomiary będą wykonywane zgodnie z normą ISO 3046-1

Emisja NO _x (przy 5% O ₂) AK1 i AK2	< 250 mg/Nm ³
Moc elektryczna AK1	min. 1195 kW
Łączna moc elektryczna AK2	min. 8720 kW
Moc cieplna AK1 (70/95°C)	min. 1260 kW
Moc cieplna AK2 (70/95°C)	min. 8300 kW
Sprawność elektryczna AK1	Zgodnie z ofertą
Sprawność elektryczna AK2	Zgodnie z ofertą
Hałas w punktach pomiarowych	Zgodnie z rozporządzeniem
Poziom drgań urządzeń	Strefa A wg ISO10816-3 oraz ISO7319-3

Sprawdzenie dotrzymania Gwarantowanych Parametrów przy innych niż określonych warunkach odniesienia, nastąpi w oparciu o krzywe korekcyjne. W tym celu, Wykonawca dostarczy Zamawiającemu wszystkie niezbędne krzywe korekcyjne nie później niż na 30 dni przed planowanym terminem Ruchem Próbnym. Zamawiający zastrzega sobie prawo weryfikacji krzywych korekcyjnych.

Pomiary Gwarantowane będą przeprowadzone w oparciu o program Pomiarów Gwarantowanych, który zostanie przygotowany przez wykonawcę(ów) Pomiarów w uzgodnieniu z Zamawiającym.

W programie Pomiarów Gwarantowanych niezbędnym jest przedstawienie szczegółowych informacji dotyczących wykonywania Pomiarów, takich jak:

- zakres pomiarów,
- metodyka pomiarów,
- harmonogram pomiarów,
- charakterystyka aparatury pomiarowej,
- sposób obliczeń wyników pomiarów i wykorzystania krzywych korekcyjnych,
- sposób i miejsce poboru próbek, sposób ich zabezpieczenia i rozdzielania.

Pomiary Gwarantowane powinny być przeprowadzone w jednym czasie dla wszystkich parametrów objętych gwarancjami w zakresie mediów i produktów procesu oraz wszystkich parametrów założeniowych (projektowych).

Pomiary Parametrów Gwarantowanych będą przeprowadzane w ciepłowniczym trybie pracy przy pełnym odbierze ciepła przez sieć ciepłowniczą.

Pomiary Gwarantowane będą wykonywane przy pomocy niezależnej aparatury pomiarowej, która będzie zainstalowana w przewidzianych przez wykonawcę(ów) Pomiarów Gwarantowanych przekrojach pomiarowych lub z wykorzystaniem zabudowanej aparatury ruchowej.

Jako część Przedmiotu Umowy Wykonawca wykona, dostarczy i zamontuje do Pomiarów Gwarantowanych podesty obsługowe, króćce pomiarowe, liczniki zużycia mediów procesu oraz armaturę do poboru próbek mediów procesu

W sytuacji, gdy urządzenia ruchowe będą wykorzystane do oceny spełnienia gwarancji, muszą posiadać ważne certyfikaty uwierzytelnienia lub legalizacji. Dla urządzeń, które nie znajdują się na liście urządzeń podlegających uwierzytelnieniu lub legalizacji Urzędu Miar, konieczne jest wykonanie ich wzorcowania na obiekcie w trakcie bezpośrednich badań porównawczych, wykorzystujących referencyjne metody pomiarowe. Do obowiązków wykonawcy Pomiarów Gwarantowanych należy również pobór mediów procesu i ich rozdział.

4.12.3 Sposób oceny otrzymania wartości gwarantowanych

Dla oceny wartości gwarantowanych zastosowanie będzie miała metodyka zawarta w ustawie z dnia 14 grudnia 2018 r. o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji (Dz. U. z 2019 r., poz. 42 i 412) - 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.

W odniesieniu do wartości gwarantowanych Instalacji, po przeprowadzeniu Pomiarów Gwarantowanych i opracowaniu wyników pomiarów zostanie przeprowadzona ocena wartości gwarantowanych.

Oceny dokona wykonawca pomiarów na podstawie uzyskanych wyników i obliczeń. Ocena obejmować będzie zestawienie uzyskanych wyników poszczególnych parametrów gwarantowanych wraz z ich oceną, co do dotrzymania gwarancji.

Oceny wyników Pomiarów Gwarantowanych będą uwzględniały niepewności pomiarowe zgodnie ze świadectwami legalizacyjnymi urządzeń pomiarowych.

Wyniki Pomiarów Gwarantowanych związanych z pomiarami emisji składników spalin i hałasu nie będą uwzględniały niepewności pomiarowych.

4.12.4 Nieosiągnięcie Gwarantowanych Parametrów

W przypadku, gdy jeden lub więcej Gwarantowanych Parametrów Technicznych nie może być osiągnięty z przyczyn, za które jest odpowiedzialny Wykonawca, Zamawiający przyzna Wykonawcy odpowiedni okres, (90 dni lub w terminie określonym przez Zamawiającego i uzgodnionym z

Wykonawcą, liczonym od dnia przekazania raportu z Pomiarów Gwarantowanych) na dokonanie analizy, znalezienie środków zaradczych i usunięcie przyczyn nie wypełnienia Gwarantowanych Parametrów Technicznych.

Gdy przyczyna zostanie usunięta, powinny być przeprowadzone ponownie Pomiary Gwarantowane na koszt Wykonawcy. W przypadku braku osiągnięcia Gwarantowanych Parametrów wykonawca zapłaci Zamawiającemu karę zgodnie z umową oraz doprowadzi do uzyskania parametrów zgodnych z ofertą.

4.12.5 Gwarancje ogólnobudowlane

1. Dla budynków, budowli i konstrukcji budowlanych (konstrukcje żelbetowe i stalowe budynków, podestów, klatek schodowych i kładek) - 5 lat Wykonawca gwarantuje, że w okresie gwarancji nie wystąpią w szczególności wady, takie jak:

- a) niedopuszczalne odchylenia lub ugięcia konstrukcji,
- b) obniżenie funkcjonalności budynku (np. przecieki wody deszczowej, awarie instalacji wewnętrznych lub bram),
- c) rozszczelnienia elementów pokrycia budynku lub przejść technologicznych,
- d) odpadanie elementów pokrycia budynku,
- e) powstawanie na elementach betonowych i żelbetowych pęknięć oraz rys wykraczających poza wielkości dopuszczone normami,
- f) uszkodzenia spowodowane wodą, działaniem mrozu lub wiatru, jeśli ich przyczyną była wada konstrukcyjna lub wykonawcza, a nie zaniedbanie personelu obsługującego Instalację,
- g) odpryski, odspojenia lub inna utrata własności posadzek,
- h) pęknięcia posadzek lub kanalików wynikające z błędów wykonawczych lub projektowych (np. brak dylatacji).

2. Dla fundamentów maszyn, konstrukcji żelbetowych i stalowych urządzeń - 5 lat,

3. Na powłoki malarskie, wykładziny chemoodporne i zabezpieczenia antykorozyjne - 5 lat W Instalacji zastosowane będą odpowiednie systemy malarskie gwarantujące właściwe zabezpieczenie powierzchni na bazie najlepszej wiedzy Wykonawcy.

Wymagania i właściwości fizyko-chemiczne systemów malarskich, wymagania co do przygotowania powierzchni oraz metody nakładania powłok malarskich Wykonawca poda w odpowiednich kartach technologicznych zastosowanych materiałów.

Wykonawca gwarantuje, że w okresie gwarancji nie wystąpią w szczególności wady, takie jak:

- a) wady wskutek, których dojdzie do uszkodzeń/ubytków korozyjnych zabezpieczanych elementów oraz pozostałych elementów,
- b) wizualnie rozpoznawalne odspojenia powłoki,
- c) odkryte podłoże,

- d) pęknięcia w przekroju poprzecznym powłoki,
 - e) pęcherze między powierzchnią stali i powłoką ochronną,
 - f) wykwyty korozyjne na powłoce,
 - g) łuszczenie się powłoki,
 - h) wizualnie rozpoznawalne przebicia koloru powłoki podkładowej przez powłokę nawierzchniową.
4. Na zabezpieczenia żaroodporne i ognioodporne elementów konstrukcyjnych budynków i budowli - 5 lat
 5. Na izolację termiczną i akustyczną budynków i budowli - 5 lat
 6. Na pokrycie dachowe - 10 lat
 7. Na nowy emitor - 5 lat

Okres gwarancji liczony jest od daty podpisania przez Zamawiającego protokołu Przejęcia Instalacji do eksploatacji.

Po wykryciu wad w Okresie Gwarancyjnym elementów, których dotyczy Okres Gwarancji, wymienionych powyżej Wykonawca na własny koszt bezzwłocznie naprawi element zgodnie z technologią naprawy.

Okres Gwarancyjny dla obszarów lub części poddanych naprawie będzie wynosił 2 lata, licząc od dnia przekazania inwestycji do eksploatacji.

4.12.6 Gwarancje – wymagania ogólne

Gwarancja obejmuje odpowiedzialność Wykonawcy za sprawność działania dostarczonych urządzeń w okresie nie krótszym niż przez 2 lata lub 17520 motogodzin pracy Zespołu kogeneracyjnego w zależności co nastąpi szybciej. W tym okresie Wykonawca ponosi odpowiedzialność i jest zobowiązany do nieodpłatnego usunięcia usterek powstałych podczas eksploatacji urządzenia. Ponadto, w okresie gwarancji, do osiągnięcia czasu pracy urządzenia kogeneracyjnego określonego zgodnie z ofertą, Wykonawca ma obowiązek nieodpłatnego wykonania wszelkich czynności serwisowych określonych przez Producenta wraz z wymianą zużywających się elementów urządzeń.

Wykonawca przedstawi listę niezbędnych przeglądów serwisowych zgodnie z harmonogramem producenta silnika gazowego oraz wszelkie czynności związane z gospodarką olejową (zakup, wymiana, analizy oraz utylizacja), dla pracy do 60000 mth dla każdego z silników kogeneracyjnych.

Wykonawca zapewni dyspozycyjność dla układów AK1 i AK2:

- min 85% w pierwszym roku eksploatacji
- min 90% w drugim roku eksploatacji

4.13 Odbiory

4.13.1 Opracowanie i zatwierdzenie

1. Należy opracować i zatwierdzić przez Zamawiającego Program Odbiorowy.
2. Program Odbiorowy określi reguły i procedury mające na celu przeprowadzenie wszystkich etapów realizacji dla przedmiotu zamówienia, docelowo umożliwiających podpisanie Protokołu Odbioru Końcowego i Przejęcia do Eksploatacji oraz zakończenie Okresu Gwarancji.
3. Program Odbiorowy będzie powiązany z opracowanym przez Wykonawcę i zatwierdzonym przez Zamawiającego HRF.
4. Program Odbiorowy będzie obejmować następujące etapy:
 - faza projektowa związana z przygotowaniem dokumentacji,
 - próby, inspekcje i odbiory w okresie budowy i montażu,
 - odbiory po zakończeniu robót budowlano-montażowych,
 - rozruch (w tym pierwsze uruchomienie urządzeń i ruch regulacyjny),
 - Ruch Próbnny w tym Pomiary Gwarantowane,
 - Odbiór Końcowy i przekazanie do eksploatacji,
 - zakończenie Okresu Gwarancji.
5. Program Odbiorowy będzie kompleksowy to znaczy, że będzie opracowany dla wszystkich obiektów budowlanych, instalacji i urządzeń technologicznych, elektrycznych, AKPiA oraz instalacyjnych wchodzących w zakres przedmiotu zamówienia.
6. Program Odbiorowy będzie zawierał opis przeprowadzania oraz zakresu poszczególnych etapów w tym dokumentowania wyników prób i pomiarów oraz odbiorów z podaniem wzorów raportów, protokołów – w tym protokół końcowy i przekazania do eksploatacji.
7. W przypadku układów elektrycznych i/lub gazowych odbieranych odpowiednio przez operatora sieci dystrybucyjnej i/lub operatora gazociągów, protokoły odbiorowe będą wykonywane wg standardu obowiązującego u danego Operatora.
8. Odbiory zostaną przeprowadzone zgodnie z przygotowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Zamawiającego szczegółowym Programem Odbiorowym.
9. Odbiory będą przeprowadzane dla każdego układu oddzielnie z podziałem na branże i zostaną zakończone odbiorem końcowym wielobranżowym.
10. Żadna część dostawy, robót budowlanych i usług na terenie budowy nie zostanie zakryta bez przeprowadzenia wszystkich ustalonych prób i odbiorów.
11. Odbiór robót podlegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez wpływu na ogólny postęp robót.
12. W ramach odbiorów, jeżeli wynika to z przepisów prawa np. dla instalacji ciśnieniowych i dźwigowych, uzyskane zostaną przez Wykonawcę i przekazane Zamawiającemu decyzje wydawane przez UDT, TDT lub równoważne jednostki notyfikowane dopuszczające daną instalację czy urządzenie do eksploatacji na koszt Wykonawcy.
13. Wykonawca zgłosi Zamawiającemu w formie pisemnej gotowość do odbioru, przekazując jednocześnie kompletną dokumentację odbiorową elementu mającego stanowić przedmiot odbioru.
14. Po zakończeniu robót budowlano-montażowych, uzyskaniu pozytywnych opinii organów wymienionych w art. 56 Prawa Budowlanego oraz po skompletowaniu dokumentów wymienionych w art. 57 Prawa Budowlanego, Wykonawca wystąpi w imieniu Zamawiającego (w oparciu o posiadane pełnomocnictwo Zamawiającego) z wnioskiem o wydanie decyzji pozwolenie na użytkowanie.

4.13.2 Rozruch

1. Rozruch będzie trwał maksymalnie 120 godzin. Rozruch może zostać zakończony wcześniej pod warunkiem, że wszystkie zaplanowane do wykonania próby zostaną w tym czasie zakończone.
2. Rozruch zostanie przeprowadzony zgodnie z przygotowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Zamawiającego szczegółowym planem rozruchu.
3. Wykonawca zapewni personel dla prac rozruchowych. Zapewniona będzie właściwa ilość osób i o odpowiednich kwalifikacjach dla przeprowadzenia rozruchu.
4. Z ramienia Zamawiającego wyznaczona zostanie załoga, która będzie uczestniczyć w rozruchu celem nabycia właściwych umiejętności obsługi. W okresie rozruchu załoga ta pozostawać będzie w dyspozycji Zamawiającego, a jej udział w rozruchu będzie miał tylko charakter szkoleniowy.
5. Wykonawca zapewni dostawę i poniesie koszt dostawy wszystkich niezbędnych materiałów eksploatacyjnych w czasie rozruchu (nie dotyczy dostawy mediów-wody, paliwa, energii elektrycznej i ciepłej).
6. Rozruch będzie się składał z dwóch zasadniczych podetapów - pierwszego uruchomienia urządzeń oraz ruchu regulacyjnego.
7. Podetap pierwszego uruchomienia urządzeń w szczególności będzie zawierał podział na rozruch mechaniczny, rozruch zimny i rozruch gorący.
8. W czasie rozruchu należy prowadzić dziennik rozruchu i odnotowywać w nim przebieg rozruchu, wykonane czynności, uzyskane parametry, stwierdzone problemy itp. Dziennik rozruchu Wykonawca dołączy do raportu zakończenia etapu rozruchu – dołączenie dziennika stanowi warunek konieczny do podpisania protokołu zakończenia rozruchu.
9. Wymaga się, aby Wykonawca przedłożył wraz z raportem odpowiednie wyjaśnienia oraz potwierdzenie, że:
 - wszystkie urządzenia są sprawne technicznie, pracują zgodnie z założeniami projektowymi i DTR poszczególnych urządzeń,
 - personel obsługujący instalacje posiada niezbędną wiedzę i doświadczenie umożliwiające samodzielną obsługę w okresie jej wstępnej eksploatacji,
 - spełnione są wszystkie wymogi prawne i przekazana została Zamawiającemu dokumentacja rozruchowa, w tym dziennik rozruchu.
10. Pierwsze uruchomienie urządzeń:
 - Pierwsze uruchomienie urządzeń oznacza fazę realizacji, w której przeprowadzone są wszystkie czynności prowadzące do tego, że wszystkie urządzenia, instalacje i układy stają się funkcjonalne, sprawne i bezpieczne.
 - W trakcie podetapu pierwszego uruchomienia urządzeń zostaną wykonane sprawdzenia, uruchomienia i próby obejmujące co najmniej:
 - wszystkie urządzenia podstawowe takie jak Agregaty Kogeneracyjne, Stacja Uzdatniania Wody, Rozdzielnie Elektryczne,
 - wszystkie pomocnicze urządzenia wirujące takie jak: pompy, wentylatory, silniki elektryczne, instalacje pomocnicze – praca ze sterowaniem ręcznym i automatycznym,
 - sprawdzenie pod kątem wytrzymałościowym – próby ciśnieniowe i hydrostatyczne,
 - sprawdzenie kierunku obrotów lub ruchu napędów w tym silników i siłowników za zgodność z napędzanym elementem,
 - sprawdzenie funkcjonowania elementów pomiarowych między innymi pomiaru ciśnienia, temperatury, położenia, poziomu itd.,
 - aparatura i elementy sterownicze w zakresie funkcji kontrolnych, alarmowych i zabezpieczających,

- instalacje zabezpieczające i sygnalizacyjne,
- szafy systemowe i magistrale komunikacyjne,
- diagnostyki systemowe w systemach automatyki, uwzględniające blokady i zabezpieczenia na urządzeniach,
- sprawdzenie gotowości do uruchomienia urządzeń i wyposażenia (próby funkcjonalne),
- próby prądowo napięciowe układu wyprowadzenia mocy,
- próby biegu jałowego i zwarcia generatora,
- inne, wymagane przez producenta sprzętu.

11. Ruch regulacyjny.

- Celem podetapu ruchu regulacyjnego jest dokonanie regulacji i optymalizacji pracy z użyciem wszystkich mediów procesowych. W trakcie trwania ruchu regulacyjnego powinna być przeprowadzona optymalizacja pracy urządzeń, w tym optymalizacja nastawień układów regulacyjnych oraz optymalizacja współpracy wszystkich układów technologicznych.
- W trakcie podetapu ruchu regulacyjnego zostaną przeprowadzone co najmniej następujące próby:
 - uruchomienie i synchronizacja Agregatów Kogeneracyjnych z systemem elektroenergetycznym oraz wzrost obciążenia nominalnego,
 - sprawdzenie układu wyprowadzenia ciepła z Agregatów Kogeneracyjnych i współpracy z systemem ciepłowniczym,
 - praca z minimalnym obciążeniem Agregatów Kogeneracyjnych,
 - sprawdzenie układów regulacji wymaganych przez OSD zgodnie z IRiESD,
 - sprawdzenie charakterystyk układów regulacji,
 - sprawdzenie wskaźników jakości regulacji – spełnienia wymagań ruchowych dla UAR,
 - sprawdzenie nadrzędnego systemu sterowania Obiektem.

12. Ruch Próbný

- Ruch próbny będzie trwał maksymalnie 240 godzin. Ruch próbny może zostać zakończony wcześniej pod warunkiem, że wszystkie zaplanowane do wykonania próby zostaną w tym czasie zakończone.
- Ruch próbny zostanie przeprowadzony zgodnie z przygotowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Zamawiającego szczegółowym programem Ruchu Próbnego.
- W początkowej fazie ruchu próbnego zostaną przeprowadzone Pomiary Gwarancyjne Parametrów Gwarantowanych.
- Ruch próbny będzie prowadzony przez Wykonawcę przy współudziale personelu Zamawiającego.
- W czasie trwania ruchu próbnego personel Wykonawcy nie może ingerować manualnie w pracę układu, zmieniać ustawienia, naprawiać wady.
- Ruch próbny ma zweryfikować Parametry Gwarantowane oraz wykazać gotowość przedmiotu zamówienia do pracy komercyjnej. Ponadto Ruch próbny ma na celu sprawdzenie parametrów eksploatacyjnych wraz z całą infrastrukturą przy różnych obciążeniach oraz wykazanie, że wszystkie urządzenia są niezawodne w działaniu i są zdolne pracować w sposób ciągły z parametrami nominalnymi. W szczególności w ruchu próbnym zostaną przeprowadzone testy pracy Obiektu w różnych reżimach pracy.
- Pomyślne wykonanie testów dla wyspecyfikowanych reżimów pracy oznacza taką eksploatację poszczególnych elementów Obiektu, która nie wykazuje ograniczeń czasowych a także ruchowych podczas pracy w danym trybie.
- Podczas przeprowadzania testów, parametry pracy każdego z urządzeń składowych (w szczególności przepływy, ciśnienia, temperatury) będą utrzymywane w zakresie normalnych

wartości eksploatacyjnych i w żadnym punkcie pomiarowym ani w żadnym momencie prowadzenia testu nie przekroczą wartości projektowych granicznych.

- W ostatniej fazie ruchu próbnego zostanie przeprowadzony test niezawodności – 72 godzinnej, bezusterkowej i nieprzerwanej pracy z mocą nominalną. Test będzie przeprowadzony dla Silników Kogeneracyjnych. W zależności od okresu roku, kiedy przeprowadzany będzie Ruch próbny, należy przewidzieć możliwość, że test będzie prowadzony dla każdego z Silników osobno (niejednocześnie). Podczas testu nie mogą wystąpić żadne wady, które zakłóciłyby prawidłową eksploatację, ograniczyłyby ją lub jej zagrażały.
- Po pozytywnym przeprowadzeniu wszystkich testów Ruchu próbnego Wykonawca przedłoży Zamawiającemu raport z wnioskiem o podpisanie protokołu zakończenia Ruchu próbnego. Raport ten będzie zawierał osobną część dotyczącą uzyskanych wyników z Pomiarów Parametrów Gwarantowanych.
- Wszelkie konsekwencje oraz sposób postępowania w przypadku niedotrzymania Parametrów Gwarantowanych określa Umowa.
- Raport dotyczący ruchu próbnego w szczególności będzie zawierał sprawozdanie z przebiegu prób końcowych z oceną pracy wyposażenia mechanicznego i zespołów technologicznych, z odnotowaniem wszystkich zmian w stosunku do rozwiązań projektowych.

4.13.3 Odbiór końcowy i przekazanie do eksploatacji

1. Warunkiem podpisania przez Zamawiającego protokołu końcowego i przejęcia do eksploatacji przedmiotu zamówienia jest dostarczenie raportu potwierdzającego wypełnienie dla projektu co najmniej następujących warunków (raport gotowości przekazania do eksploatacji):
 - spełnienie wszystkich wymagań wynikających z decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach w ramach PFU,
 - spełnienie odpowiednich warunków i wymagań stawianych IRIESD,
 - spełnienie odpowiednich wymagań wynikających z warunków przyłączenia do sieci gazowej,
 - złożenie informacji o rodzajach, ilościach i warunkach zagospodarowania odpadów wytworzonych podczas realizacji,
 - przekazanie kompletnej dokumentacji dla projektu,
 - posiadanie ostatecznej decyzji o pozwoleniu na użytkowanie,
 - posiadanie wymaganych przepisami prawa decyzji o dopuszczeniu wszystkich urządzeń i instalacji do eksploatacji,
 - zakończenie i udokumentowanie wszystkich czynności odbiorowych,
 - deklaracje zgodności, Certyfikaty Zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, atesty,
 - posiadanie kompletnej dokumentacji z etapu rozruchu,
 - pomyślnego ukończenia ruchu regulacyjnego,
 - pomyślnego ukończenia ruchu próbnego w tym Pomiarów Parametrów Gwarantowanych,
 - posiadania zatwierdzonej przez Zamawiającego dokumentacji, w tym zaktualizowanej po ruchu próbnym dokumentacji eksploatacyjnej i zaktualizowanej dokumentacji wykonawczej, na podstawie której Wykonawca sporządzi i dostarczy Dokumentację Powykonawczą,
 - usunięcia przez Wykonawcę z terenu budowy personelu Wykonawcy oraz sprzętu Wykonawcy, chyba że Strony pisemnie uzgodnią inny termin z wyjątkiem personelu, urządzeń i materiałów niezbędnych do przeprowadzenia pomiarów kontrolnych

Parametrów Gwarantowanych oraz personelu i sprzętu niezbędnego do usunięcia stwierdzonych wad,

- uporządkowania i oczyszczenia przez Wykonawcę terenu budowy oraz doprowadzenie go do stanu zgodnego z projektem zagospodarowania terenu,
- uzgodnienie listy wad, które nie warunkują odbioru końcowego i przekazania do eksploatacji,
- zatwierdzenie Obiektu do ruchu przez lokalną Straż Pożarną,
- przekazanie części eksploatacyjnych i materiałów oraz rezerwowych części dla Agregatów Kogeneracyjnych na okres gwarancji,
- przekazanie ostatecznej Dokumentacji Powykonawczej (dotyczy, jeśli Wykonawca w ramach usuwania wad dokona zmian w układach, instalacjach, konstrukcjach lub urządzeniach), tj. rysunków zamiennych i/lub opisów dokumentujących dokonane zmiany,
- wymagane prawem budowlanym lub pozwoleniem na budowę oświadczenie kierownika budowy o:
 - zgodności obiektu budowlanego z Projektem Budowlanym (lub zamiennym, jeśli ma zastosowanie) i warunkami pozwolenia na budowę oraz przepisami,
 - doprowadzenie do należytego stanu i porządku terenu budowy,
 - właściwym zagospodarowaniu terenów przyległych.

2. Zakończenie Okresu Gwarancji

- Zakończenie okresu Gwarancji będzie miało miejsce po upływie dwu (2) letniego Okresu Gwarancji (chyba, że umowa mówi inaczej), rozpoczynającego bieg od momentu podpisania Protokołu Odbioru Końcowego i Przejęcia do Eksploatacji.
- Warunkiem podpisania przez Zamawiającego protokołu zakończenia Okresu Gwarancji jest:
 - dostarczenie raportu potwierdzającego usunięcie przez Wykonawcę wszystkich wad stwierdzonych w Okresie Gwarancji oraz uzgodnionych wad niewarunkujących odbioru końcowego i przekazania do eksploatacji lub przedstawienie uzgodnionego sposobu rozliczenia w przypadku nie usunięcia wad.

II. Część informacyjna

1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów

2. Oświadczenie zamawiającego o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Tereny planowanego przedsięwzięcia należą do Skarbu Państwa w wieczystym użytkowaniu Ciepłowni Siemianowice. Zamawiający dołącza stosowne dokumenty jako Załącznik w postępowaniu przetargowym.

3. Przepisy i normy prawne związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

Normy:

- PN-B-06050:1999 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-91/B-01811: Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania ogólne.
- PN-91/B-02020: Ochrona cieplna budynków.
- PN-76/B-03001: Konstrukcje i podłoża budowli.
- PN-B-03002.-1999: Konstrukcje murowe.
- PN-63/B-06251: Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-80/H-74219: Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, ogólnego zastosowania.
- PN-77/B-06200: Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.
- PN-87/B-02151/02: Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Dopuszczalna wartość poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-81/B-10725: Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-85/H-74306: Armatura i rurociągi. Wymiary połączeniowe kołnierzy na ciśnienie nominalne do 1 MPa.
- PN 92/B-10735: Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-87/B-01060: Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia.
- PN 74/C-89200: Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
- PN 91/B-10729: Studzienki kanalizacyjne,
- PN-85/C-89205: Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- BN-86/8971-08: Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- PN-76/E-05125: Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-86/E-05003/02: Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona podstawowa.
- PN-86/E-05003/03: Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
- PN-92/E-05009/41: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN/E-05009/443: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przepięciowa.
- PN-93/E-05009/51: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- PN-91/E-05009/54: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-91/E-05009/704: Instalacje placów budowy i robót rozbiórkowych.
- PN-71/E-02034: Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych oraz dworców i środków transportu publicznego.
- PN-90/E-06401: Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 0,6/1kV
- PN-92/N 01256.01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-93/N 01256.03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.
- PN-N-01256-3/A1:1997 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy (Zmiana A1)
- PN-93/N-01256.03 /Az2:2001 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy (Zmiana Az2)
- PN-B-06050:1999 Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne
- PN-B-10736:1997 Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
- PN-S-02205:1998 Drogi Samochodowe – Roboty ziemne – Wymagania i badania

- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 197-1:2002 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane – Określenia symbole podział i opis gruntów
- PN-B-04452:2002 Geotechnika – Badania polowe
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane - Badania próbek gruntu
- PN-EN 1097-5:2001 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
- BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
- BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- PN-91/B-06716 Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
- PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanki.
- PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- PN-EN-932-1:1999 Badania podstawowych własności kruszyw. Metody pobierania próbek.
- PN-78/B-06714 Kruszywa mineralne. Badania.
- PN-62/B-10144 Posadzki z betonu i zaprawy cementowej. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe wymagania techniczne.
- PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-73/B-06281 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych
- PN-74/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu.
- PN-76/M-47361.04 Wibratory do zagęszczania betonów. Wibratory pogrążalne. Wymagania.
- PN-80/M-47340.20 Betonowanie. Ogólne wymagania i badania.
- PN-82/H-93215 Walcówki i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- PN-86/B-01811 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania.
- PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- PN-89/H-84023/06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- PN-90/M-47850 Deskowania dla budownictwa monolitycznego. Deskowania uniwersalne.
- PN-91/B-01813 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenia powierzchniowe. Zasady doboru.
- PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych
- PN-B-03264:99 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
- PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zaprawy.
- PN-EN 10002-1 + AC1:1998 Metale: Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia.
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

- PN-EN 12350 Badanie mieszanki betonowej.
- PN-EN 19707:2003 Cement. Cement Specjalny. Skład wymagania i kryteria zgodności
- PN-EN 197-1:2002 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-EN 206-1 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 2: Domieszki do betonu – Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
- PN-H-04408 Metale. Technologiczna próba zginania.
- PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru
- PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03215:1998 Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie
- PN-EN 10088-1:1998 Stale odporne na korozję Gatunki
- PN-EN ISO 12944:2001 Arkusze od 1 do 8 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1: Ogólne wprowadzenie Część 2: Klasyfikacja środowisk Część 3: Zasady projektowania Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni Część 5: Ochronne systemy malarskie Część 6: Laboratoryjne metody badań właściwości Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji
- PN-EN 22063:1996 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy
- PN-EN ISO 2808:2000 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki
- PN-EN ISO 2409:1999 Farby i lakiery Metoda siatki nacięć
- PN-EN 24624 Farby i lakiery próba odrywania do oceny przydatności
- PN-EN 287-1+A1 Spawalnictwo. Egzaminowanie spawaczy. Stale
- PN-EN 1418:2000 Personel spawalniczy. Egzaminowanie operatorów urządzeń spawalniczych oraz nastawiaczy zgrzewania oporowego dla w pełni zmechanizowanego i automatycznego spajania metali
- PN-87/M-69009 Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze. Podział
- PN-EN 719:1999 Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy. Zadania i odpowiedzialność
- PN-86/B-01806 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie – Ogólne zasady użytkowania konserwacji i napraw
- PN-EN 288 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Części 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9
- PN-B-02361:1999 Pochylenia połaci dachowych
- PN-84/B-03230 Lekkie ściany osłonowe i przekrycia dachowe z płyt warstwowych i żebrowanych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03207:2002 Konstrukcje stalowe. Konstrukcje z kształtowników i blach profilowanych na zimno. Projektowanie i wykonanie.
- PN-B-197-1:1997 Cement Część1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PrPN-EN 998-2 Wymagania dotyczące zapraw do murów - Część 2: Zaprawa murarska
- PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
- PN-ISO 3443-8:1994 Tolerancje w budownictwie Kontrola wymiarowa robót
- PN-ISO 7976-1:1997 Tolerancje w budownictwie Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Metody i przyrządy
- PN-ISO 7976-2:1997 Tolerancje w budownictwie Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Usytuowanie punktów pomiarowych

- PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
- PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych
- PN-B-24620:1998 Lepiki, masy, roztwory asfaltowe stosowane na zimno
- PN-B-20130:1999 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Płyty styropianowe (PS-E)
- PN-EN 10088 -1:1998 Stale odporne na korozję Gatunki
- PN-81914:2002 Farby dyspersyjne stosowane do wewnątrz.
- PN-69/B-10280 Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodnorozpuszczalnymi farbami emulsyjnymi.
- PN-62/B-10144 Posadzki z betonu i zaprawy cementowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
- PN-B-197-1:1997 Cement Część1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-92/N-01255 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa
- PN-92/N-01256.01:1992 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa
- PN-92/N-01256.02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja
- PN-93/N-01256.03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy
- PN-N-01256-3/A1:1997 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy (Zmiana A1)
- PN-93/N-01256.03/Az2:2001 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy (Zmiana Az2)
- PN-N-01256-4:1997 Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe
- PN-N-01256-4:1997/Az1:2003 Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe (Zmiana Az1)
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
- PN-85/B-01700 Wodociągi i Kanalizacja - Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
- PN-B-10729 1999 Kanalizacja - Studzienki kanalizacyjne
- PN-EN 1295-1 Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń. Część 1: Wymagania Ogólne
- PN-76/M-34034 Rurociągi - Zasady obliczeń strat ciśnienia
- PN-EN 124: 2000 Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, sterowanie jakością
- PN-EN 476: 2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
- PN-EN 1074-1:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa
- PN-EN 1074-3:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna
- PN-EN 1074-4:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco – odpowietrzające
- PN-EN 1074-5:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca
- PN-EN 817:2000 Armatura sanitarna. Baterie mechaniczne (PN 10). Ogólne wymagania techniczne.

- PN-EN 12451:2004(U) Armatura sanitarna. Ciśnieniowe zawory spłukujące i samoczynnie zamykane zawory do pisuarów PN 10
- PN-EN 10220:2003 Rury stalowe bez szwu i ze szwem. Wymiary i masy na jednostkę długości
- PN-EN 10216-1:2002 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 1: Rury ze stali niestopowych z wymaganymi własnościami w temperaturze pokojowej
- PN-ISO-7005-1:1996 Kołnierze metalowe. Część 1. Stalowe kołnierze
- PN-EN 288-x Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. (Części 1 – 9)
- PN-81/B-10700/00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
- PN-81/B-10700/04 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z poli (chlorku winylu) i polietylenu.
- PN-EN 1349:2002 (U) Armatura sterująca procesami przemysłowymi
- Inne aktualne PN (EN-PN)

Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia, spełniając wymagania określone w poniższych dokumentach (z późniejszymi zmianami):

- Ustawie Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 –tekst jednolity Dz.U.2017.1332;
- Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych tj. Dz.U.2016.1570,
- Ustawie z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne – t.j. Dz.U.2016.1629 z późn. zm.,
- Ustawie z dnia z dnia 24 sierpnia 1991 r o ochronie przeciwpożarowej t.j. Dz.U.2017.736 z późn. zm.
- Ustawie z dnia z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym t.j. Dz.U.2017.1073
- Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody – t.j. Dz.U.2016.2134 z późn. zm.,
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne – t.j. Dz. U 2017.220 z późn. zm.
- Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego – t.j. Dz.U.2022.1679 z późn. zm.;
- Rozporządzeniu Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego t.j. Dz.U.2021.2454;
- Rozporządzeniu Ministra TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 25 kwietnia 2012 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, Dz.U.2012.463
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie t.j. Dz.U.2015.1422,
- Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – t.j. Dz.U.2003.169.1650 z późn. zm.,
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych – Dz.U.2003.47.401,
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych – Dz. U. 2001.118.1263 z późn. zm.,
- Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów – Dz.U.2010.109.719,

- Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych – Dz.U.2009.124.1030,
- Aktualnie obowiązujących przepisach i normach;
- Zasadach wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.

Zamawiający zastrzega, iż w przypadku pominięcia w niniejszym spisie jakichkolwiek obowiązujących norm i przepisów nie zwalnia to Wykonawcy od ich stosowania.

4. Informacje i dokumenty niezbędne do projektowania robót budowlanych

4.1 Kopia mapy zasadniczej

Zamawiający przekaze Wykonawcy kopię mapy zasadniczej na etapie projektowania – projektu koncepcyjnego.

4.2 Wyniki badań gruntowo – wodnych

Zamawiający przekazuje wyniki badań gruntowo – wodnych jako Załącznik nr 13 do niniejszego dokumentu.

4.3 Analiza akustyczna

Zamawiający przekazuje wyniki przeprowadzonej analizy akustycznej jako Załącznik nr 14, 15 do niniejszego dokumentu.

4.4 Dokumentacja budynków istniejących możliwych do wykorzystania w Procesie Inwestycyjnym

Zamawiający przekazuje skany archiwalnej dokumentacji budynku istniejącego jako Załącznik 5 do niniejszego dokumentu.

4.5 Porozumienia, zgody, pozwolenia oraz warunki techniczne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci

Zamawiający przekazuje skany otrzymanych warunków przyłączeniowych do sieci jako Załącznik 3, 4 do niniejszego dokumentu.

III. Spis załączników

Numer załącznika	Zawartość
1	MPZP_29_C
2	MPZP-mapa
3	Warunki przyłączenia sieci elektrycznej
4	Warunki przyłączenia sieci gazowej
5	Skany dokumentacji budynku istniejącego
6	AD.5123.411.2024
7	Komin
8	Miejsca włączeń do sieci
9	Nowa inwestycja mieszkaniowa – granice terenu
10	Schemat zasadniczy sieci 6kV
11	Układ elektroenergetyczny
12	Schemat P&ID
13	Opinia geotechniczna
14	Analiza akustyczna
15	Schemat emisji hałasu
16	Pozwolenie na budowę
17	Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach
18	Przykładowa koncepcja integracji dwóch źródeł ciepła