

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST- 06.01.

Wyposażenie stacji generatorów biogazowych z kotłownią

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego
Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dział

45000000 -7 - Roboty budowlane

Grupa robót

Grupa robót - 45300000-0 - Roboty w zakresie instalacji budowlanych

Klasa robót

45331100-7 - Instalacje centralnego ogrzewania

Kategoria robót

45331100-7 - Prace dotyczące wykonywania instalacji centralnego ogrzewania

45331200-8 - Instalacja ciepła, wentylacyjna i konfekcjonowania powietrza

45252100-9 - Zakłady oczyszczania ścieków

SPIS TREŚCI

| | |
|---|-----------|
| 1. Wstęp | 3 |
| 1.1. Nazwa zamówienia..... | 3 |
| 1.2. Zakres stosowania ST | 3 |
| 1.3. Zakres robót objętych ST..... | 3 |
| 1.4. Określenia podstawowe..... | 3 |
| 1.5. Ogólne wymagania | 6 |
| 2. Materiały..... | 6 |
| 2.1. Wymagania ogólne dotyczące wyrobów | 6 |
| 2.2. Wymagania dla zastosowanych materiałów:..... | 7 |
| 2.3. Podstawowe materiały do wbudowania | 7 |
| 2.4. Składowanie materiałów | 8 |
| 3. Sprzęt | 8 |
| 4. Transport | 9 |
| 5. Wykonanie robót | 9 |
| 5.1. Wymagania ogólne dla stacji generatorów biogazowych z kotłownią..... | 9 |
| 5.1.1. Wyposażenie pomieszczenia stacji | 9 |
| 5.1.2. Wentylacja pomieszczenia stacji ko generacji z kotłownią | 10 |
| 5.1.3. System detekcji gazów dla stacji generatorów biogazowych z kotłownią | 10 |
| 5.1.4. Instalacja odprowadzania spalin dla technologii stacji generatorów biogazowych z kotłownią | 10 |
| 5.1.5. Zasady montażu rurociągów i podstawowych urządzeń..... | 11 |
| 5.1.6. Zasady montażu urządzeń kontrolno - pomiarowych | 13 |
| 5.1.7. Przejścia przez przegrody budowlane - tuleje ochronne | 14 |
| 5.1.8. Montaż armatury | 15 |
| 5.1.9. Izolacja cieplna | 15 |
| 5.1.10. Oznaczanie przewodów | 16 |
| 5.1.11. Wykonanie regulacji..... | 16 |
| 5.2. Wymagania szczegółowe | 16 |
| 5.2.1. Stacja generatorów biogazowych z kotłownią – SGK..... | 16 |
| 5.2.2. Charakterystyka i wymagania dla wybranych urządzeń z osprzętem | 17 |
| 6. Kontrola jakości robót | 20 |
| 6.1. Ogólne zasady kontroli | 20 |
| 6.2. Badania odbiorcze | 20 |
| 6.2.1. Badania odbiorcze Instalacji Stacji generatorów biogazowych z kotłownią | 20 |

| | |
|--|-----------|
| 6.2.2. Badania odbiorcze instalacja odprowadzania spalin dla technologii Stacji generatorów biogazowych z kotłownią..... | 21 |
| 6.2.3. Badania sprawności działania urządzeń zabezpieczających..... | 21 |
| 7. Odbiór robót | 22 |
| 7.1. Dokumentacja powykonawcza..... | 22 |
| 7.2. Odbiór Stacji generatorów biogazowych z kotłownią..... | 22 |
| 7.3. Odbiór instalacji odprowadzania spalin | 23 |
| 8. Rozliczenie robót..... | 23 |
| 9. Przepisy związane | 24 |
| 9.1. Normy..... | 24 |
| 9.2. Inne | 24 |

1. Wstęp

1.1. Nazwa zamówienia

„Modernizacja Oczyszczalni Ścieków w Nowej Wsi koło Grudziądza ”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie 1.3.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót instalacyjnych związanych z realizacją stacji generatorów biogazowych z kotłownią.

1.4. Określenia podstawowe

Stacja generatorów biogazowych z kotłownią

- jako element budowlany - pomieszczenie służące do instalowania w nim kotła grzewczego gazowego (kotłów) i kogeneratora, spełniające określone wymagania w zakresie kubatury, wysokości, wentylacji, odprowadzenia spalin, nawiewu powietrza oraz bezpieczeństwa przeciwpożarowego;
- jako element instalacji gazowej - kocioł gazowy i kogenerator wraz z zespołem urządzeń kontrolno pomiarowych i regulacyjnych.

Kocioł grzewczy gazowy - urządzenie gazowe z komorą do spalania paliwa gazowego przeznaczone do wytwarzania ciepła w postaci ogrzanej j wody.

Kogeneracja - proces wytwarzania energii cieplnej i elektrycznej w jednym urządzeniu zwanym **kogeneratorem**. Kogenerator składa się z:

- silnika cieplnego tłokowego lub turbiny gazowej
- generatora prądu elektrycznego - tj. maszyny synchronicznej bądź asynchronicznej
- zespołów wymienników ciepłych
- układu sterowania i kontroli

Instalacja gazowa zasilana gazem - układ przewodów za kurkiem głównym prowadzonych na zewnątrz lub wewnątrz budynku wraz z armaturą, kształtkami i innym wyposażeniem, a także urządzeniami do pomiaru zużycia gazu, urządzeniami gazowymi oraz przewodami spalinowymi lub powietrzno-spalinowymi, jeśli są one elementem wyposażenia urządzeń gazowych.

System detekcji gazów - aktywny system bezpieczeństwa wykrywający nieszczelności w instalacji gazowej Stacji ko generacji z kotłownią , z automatycznym, awaryjnym odcięciem dostawy gazu do pomieszczenia Stacji ko generacji z kotłownią oraz sygnalizacją optyczną i dźwiękową wycieku gazu w pomieszczeniu Stacji ko generacji z kotłownią .

Spaliny - gazowa część produktów spalania odprowadzana w kanale spalinowym [PN-EN 1443:2005].

Kanał spalinowy - droga odprowadzania produktów spalania do atmosfery [PN-EN 1443:2005].

Komin - murowana, betonowa lub metalowa konstrukcja zawierająca pionowe przewody (przewód) do odprowadzania spalin na zewnątrz budynku [PN-EN 1443:2005].

Czopuch - kanał spalinowy łączący króciec odprowadzenia spalin układu spalinowego kotła z kominem.

Instalacja odprowadzenia spalin - czopuch oraz komin wykonany przy użyciu pasujących do siebie części składowych, skonstruowany z części pochodzących od jednego producenta [PN-EN 1443:2005].

Komin pracujący w nadciśnieniu - komin zaprojektowany do pracy przy ciśnieniu wewnątrz przewodu kominowego większym niż ciśnienie panujące na zewnątrz przewodu [PN-EN 1443:2005].

Kondensacja pary wodnej ze spalin - zjawisko skraplania się pary wodnej zawartej w spalinach wówczas, gdy temperatura spalin obniża się poniżej temperatury punktu rosy gazów spalinowych.

Próba szczelności Instalacji - określona procedura mająca na celu stwierdzenie, czy instalacja spełnia wymagania dotyczące jej szczelności (np. poprzez utrzymanie przez określony czas, w całej instalacji lub jej części, ciśnienia powietrza lub gazu obojętnego,

wyższego lub równego ciśnieniu roboczemu).

Granica wybuchowości - zakres zawartości gazu palnego w powietrzu wyrażony w procentach objętościowych, w przypadku której następuje spalanie wybuchowe (nieustabilizowane) mieszaniny powietrzno-gazowej o określonym ciśnieniu i temperaturze;

Dolna granica zapłonu (DGW) - minimalna zawartość gazu palnego w powietrzu, przy której może już nastąpić spalanie wybuchowe tej mieszaniny.

Woda obiegowa – woda krążąca w układzie danego urządzenia, używana wielokrotnie do tego celu.

Woda uzdatniona - woda , której właściwości zostały w wyniku procesów technologicznych dostosowane do podstawowych wymagań, mających zapobiec tworzeniu się kamienia kotłowego oraz zjawiskom korozji.

Ciśnienie robocze Instalacji pr.- ciśnienie, które występuje w instalacji w normalnych warunkach pracy.

Maksymalne ciśnienie robocze Instalacji, p_{max} - maksymalne ciśnienie, przy którym instalacja może być użytkowana w normalnych warunkach pracy (dla instalacji gazu wg PN-EN 1775 : 2009).

Ciśnienie dopuszczalne Instalacji - najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzeijnego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

Ciśnienie próbne - ciśnienie czynnika w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

Ciśnienie nominalne, PN - ciśnienie czynnika w instalacji w warunkach standardowej pracy przy jej najwyższej sprawności (dotyczy rurociągów, armatury i urządzeń - wielkość określana przez producenta). Składa się ono z liter PN, po których następuje bezwymiarowa liczba.

Wymiar nominalny, DN - literowo-cyfrowe oznaczenie wymiaru części składowych instalacji rurociągowych, które stosowane jest w celach informacyjnych. Składa się ono z liter DN, po których następuje bezwymiarowa liczba całkowita, która jest pośrednio związana z wymiarem fizycznym otworu lub średnicy zewnętrznej końcówek przyłączeniowych, wyrażonym w milimetrach.

Temperatura robocza, t_{rob} - obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej.

Temperatura maksymalna, t_{max} - temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

Odbiór techniczny instalacji - zespół czynności polegających na sprawdzeniu, czy instalacja została wykonana zgodnie z projektem i obowiązującymi przepisami, w tym

techniczno-budowlanymi, w celu stwierdzenia jej przydatności do użytkowania.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w ST-00.01.

1.5. Ogólne wymagania

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

Materiały do wykonania robót instalacyjnych należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami.

2.1. Wymagania ogólne dotyczące wyrobów

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą, stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

- Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:
 - wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji
 - wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną,
 - wyroby budowlane oznaczone znakiem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską
 - wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.
- Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca, zgodnie z rozporządzeniem, wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z

tą dokumentacją oraz z obowiązującymi przepisami i normami. Kierownik budowy obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać oświadczenia, oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.

2.2. Wymagania dla zastosowanych materiałów:

W węzłach ciepłowniczych należy stosować rurociągi metalowe z tym, że:

- w obiegach wody grzejnej należy stosować rury stalowe bez szwu wg przedmiotowej normy PN-EN 10210-1:2007 lub rury stalowe ze szwem przewodowe wg PN-EN ISO 3183:2013-05
- w obiegach wody instalacji ogrzewczej należy stosować rury stalowe bez szwu lub stalowe przewodowe ze szwem wg w/w norm, rury miedziane wg normy PN-EN 1057+A1:2010,
- Nie dopuszcza się stosowania w węzłach ciepłowniczych rurociągów z tworzyw sztucznych.
- W węzłach ciepłowniczych należy stosować wymienniki ciepła ze stali odpornych na korozję oraz z miedzi lub jej stopów jeśli parametry robocze na to zezwalają.
- Dopuszcza się w węzłach instalacji ogrzewczych stosowanie przepływowych wymienników ciepła ze stali węglowych zabezpieczonych przed korozją.
- Dopuszcza się w węzłach wody ciepłej stosowanie zasobników ciepłej wody oraz wymienników ciepła pojemnościowych (podgrzewaczy) wykonanych ze stali węglowych zabezpieczonych przed korozją powłokami malarskimi lub emalierskimi, które są dopuszczone do kontaktu z wodą pitną.
- Dobór materiałów dla węzła ciepłowniczego oraz dopuszczalność łączenia i kontaktu ze sobą różnorodnych materiałów w poszczególnych obiegach funkcjonalnych węzła powinien uwzględniać kryteria w tym zakresie zawarte w wymaganiach ogólnych niniejszych ST.

2.3. Podstawowe materiały do wbudowania

Do wykonania instalacji węzłów projekt przewiduje zastosowanie materiałów:

- Gazomierz turbinowy $Q_n=150\text{m}^3/\text{h}$ z pomiarem temperatury i ciśnienia biogazu, z przelicznikiem i korektorem, akceptowany przez URE, z układem korekcji i transmisji danych
- Kominy spalinowe dwupłaszczowe ze stali nierdzewnej
- Pompy cyrkulacji
- Agregat kogeneracyjny o mocy elektrycznej 345kW i mocy cieplnej 450kW, z układem hydrauliczno-pompowym po stronie odzysku ciepła, z chłodnicą awaryjną,

pompami obiegowymi, armaturą zabezpieczającą i automatyką

- Ciepłomierz z przelicznikiem $Q_n=25\text{m}^3/\text{h}$ z przelicznikiem i modułem transmisji, akceptowany przez URE
- Kształtki przejściowe
- Rury gwintowane
- Zawory zwrotne PN6 DN80
- Zawór bezpieczeństwa $P_o=0,3\text{MPa}$, DN40
- Filtr siatkowy PN6 DN80
- Zawory kulowe PN6 DN80
- Naczynie przeponowe $V_c=18\text{l}$, PN6
- Wymiennik ciepła woda-glikol, $Q=450\text{kW}$
- Zbiornik na glikol
- Filtr z węglem aktywnym wykonany z blachy AISI 316
- Zawory regulacyjne
- Manometry tarczowe
- Termometry techniczne proste

2.4. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy zwrócić szczególną uwagę na określone przez producenta warunki składowania materiałów i urządzeń.

Rury luzem układać należy na gładkim i czystym podłożu w stosach o wysokości do 0,5m. Nie należy wsuwać rur o mniejszych średnicach do większych.

3. Sprzęt

Sprzęt zgodnie z warunkami ogólnymi ST-00.01.

Stosowany sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości, być sprawny technicznie i przystosowany do stosowania przy występujących w technologii wykonania robót i obróbki materiałów. Stosowany sprzęt powinien być ujęty w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia i zaakceptowany przez Inżyniera.

W czasie obsługi i eksploatacji sprzętu należy stosować przepisy bhp i szczegółowe instrukcje obsługi oraz przepisy dozoru technicznego. Sprzęt powinien mieć aktualne dokumenty eksploatacyjne. Do wykonania zawartych w specyfikacji technicznej prac należy stosować n/w. sprzęt:

- spawarki

- elektronarzędzia
- wiertarki
- pompy ciśnieniowe nurnikowe do prób ciśnieniowych,
- aparatura kontrolno pomiarowa (manometry),
- przenośne drabiny składane, podesty montażowe, przesuwne rusztowania

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny ze specyfikacją lub inny, o ile zostanie zatwierdzony przez Inżyniera. Sprzęt do spawania musi być obsługiwany przez pracowników posiadających odpowiednie uprawnienia

4. Transport

Materiały oraz urządzenia mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, itp. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Należy zwrócić szczególną uwagę na określone przez producenta warunki transportu materiałów i urządzeń.

Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Transport powinien być zatwierdzony przez Inżyniera

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne dla stacji generatorów biogazowych z kotłownią

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.01.

5.1.1. Wyposażenie pomieszczenia stacji

Wyposażenie i zabezpieczenie kotłów powinno być zgodne z wymaganiami Urzędu Dozoru Technicznego.

- Wszystkie przewody w stacji należy prowadzić w sposób zapewniający wysokość przejścia w świetle nie mniejszą niż 2 m.
- Armatura powinna być tak umieszczona, aby była dostępna z poziomu podłogi generatorów biogazowych z kotłownią albo ze specjalnych pomostów, jednak nie wyżej niż 1,8 m od poziomu obsługi.
- Instalacja wodociągowa nie może być połączona w sposób stały z instalacją ogrzewania.
- Przewody instalacji elektrycznej w stacji generatorów biogazowych z kotłownią opalanych gazem powinny być prowadzone poniżej dolnej krawędzi otworów wentylacji wywiewnej

pomieszczenia stacji.

5.1.2. Wentylacja pomieszczenia stacji ko generacji z kotłownią

Pomieszczenie, w którym projektuje się wymianę jednostek kogeneracyjnych posiada istniejące ogrzewanie oraz wentylację. Nie zakłada się wymiany ogrzewania oraz wentylacji w projektowanym pomieszczeniu.

5.1.3. System detekcji gazów dla stacji generatorów biogazowych z kotłownią

Pozostaje bez zmian.

5.1.4. Instalacja odprowadzania spalin dla technologii stacji generatorów biogazowych z kotłownią

Budynek (pomieszczenie), w którym są zainstalowane generatory na paliwa gazowe powinien mieć instalację do odprowadzania spalin.

- Podstawowym zadaniem tej instalacji jest odprowadzanie spalin do atmosfery oraz wytworzenia w pomieszczeniu takiego podciśnienia, aby powietrze potrzebne do spalania i wentylacji napływało w sposób naturalny przez otwory wentylacji nawiewnej.
- Przewody i kanały spalinowe stanowiące konstrukcje samodzielne, powinny mieć wymiary przekroju, sposób prowadzenia i wysokość zapewniające wymaganą przepustowość spalin oraz spełniające warunki określone w Polskich Normach. Przewody i kanały spalinowe powinny być drożne na całej swej długości.
- Rozwiązania konstrukcyjne instalacji odprowadzania spalin powinny przeciwdziałać zawilgoceniu tej instalacji na całej jej długości.
- Rozwiązania konstrukcyjne instalacji odprowadzania spalin powinny zapewnić możliwość dostępu do jej kontroli w trakcie eksploatacji.
- Przewody i kanały spalinowe powinny być szczelne.
- Kominy powinny być wykonane, sklasyfikowane i oznakowane w sposób trwały zgodnie z wymaganiami PN-EN 1443:2005.
- Materiały zastosowane do wykonania instalacji odprowadzania spalin powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie, a także spełniać wymagania sanitarne.
- Wewnętrzne powierzchnie przewodów i kanałów odprowadzających spaliny mokre powinny być odporne na ich destrukcyjne oddziaływanie.
- Szczelność przewodów i kanałów spalinowych powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich Polskich Norm.
- Na całej długości trasy przebiegu przewodów i kanałów spalinowych nie może występować zmniejszenie ich przekroju.

- Zmiana kierunku przewodu łączącego wylot spalin z kanałem spalinowym w płaszczyźnie pionowej powinna być dokonywana pod kątem większym od 90° oraz mniejszym (równym) 135° .
- Kanały kominowe powinny być wyprowadzone ponad dach na wysokość zabezpieczającą je przed zakłóceniem ciągu.
- Kierunek prowadzenia kanałów kominowych powinien być pionowy. Dopuszcza się ich odchylenie od tego kierunku nie więcej niż 30° , a za zgodą właściwego organu administracji państwowej do 45° pod warunkiem umieszczenia na załamaniach kanałów otworów rewizyjnych, zamkniętych szczelnymi drzwiczkami. Długość kanału odchylonego nie powinna przekraczać 2 m.
- Komin powinien być wyposażony w następujące elementy:
 - zbiornik kondensatu wraz z odprowadzeniem skroplin umieszczony u dołu komina
 - otwór rewizyjny (wyczystka) umieszczony poniżej podłączenia przewodu łączącego wylot spalin kotła z kominem; jego dolna krawędź usytuowana w pomieszczeniu, w którym znajduje się wlot spalin do komina powinna znajdować się na wysokości 0,3 m od podłogi.
- Połączenia elementów użytych do budowy kominów muszą być szczelne w zakresie maksymalnego ciśnienia spalin występującego podczas eksploatacji komina ustalonego na podstawie obliczeń projektowych. Niedopuszczalne jest wykonanie połączeń tych elementów w stropach.

5.1.5. Zasady montażu rurociągów i podstawowych urządzeń

Rurociągi prowadzić należy ze spadkiem 3‰.

W najwyższych punktach zastosować należy odpowietrzenia, w najniższych punktach odwodnienia. Największa dopuszczalna odległość między podporami ruchomymi przewodów poziomych:

| | | | | | | | | | | |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Przewód DN | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 200 | 250 |
| mm | | | | | | | | | | |
| Max. odległość [m] | 2,2 | 2,6 | 3,0 | 3,5 | 3,8 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 7,5 |

- Podstawowe urządzenia w stacji ko generacji z kotłownią powinny być rozmieszczone zgodnie z dokumentacją projektową. Przy zachowaniu rozwiązania funkcjonalnego stacji ko generacji z kotłownią i podrozdzielnii ciepła dopuszcza się korektę rozmieszczenia zaprojektowanych urządzeń jeśli wiąże się to z optymalizacją, zwartością, likwidacją kolizji rurociągów itp. Zmiany w tym zakresie powinny uzyskać akceptację Inżyniera.
- Urządzenia powinny być ustawione w położeniu wymaganym przez DTR producentów poszczególnych urządzeń.

- Urządzenia wymagające okresowej regulacji lub konserwacji jak armatura odcinająca, zawory regulacyjne, filtry, odmulniki, podgrzewacze pojemnościowe, kotły, pompy obiegowe itp. powinny być montowane z uwzględnieniem łatwego dostępu i obsługi w tym zakresie.
- Rurociągi w stacji ko generacji z kotłownią oraz podrozdzielniach ciepła należy prowadzić przy ścianach lub przy stropie, na wspornikach umieszczonych w ścianie lub stropie. W przypadku gdy konstrukcja ściany lub stropu nie pozwala na takie obciążenie, rurociągi należy mocować na konstrukcjach wsporczych wykonanych ze stali profilowej osadzonych w betonowej podłodze. Konstrukcje wsporcze powinny zapewniać stałość położenia rurociągów.
- Rurociągi powrotne powinny znajdować się nie niżej niż 30 cm nad podłogą. Odległość między przewodem zasilającym i powrotnym węzła nie powinna być mniejsza niż 60 cm. Odległość tych przewodów od ścian nie powinna być mniejsza niż 30 cm.
- Wszystkie podstawowe urządzenia stacji ko generacji z kotłownią i podrozdzielni ciepła powinny być łączone z rurociągami w sposób rozłączny umożliwiający łatwy demontaż i wymianę bez konieczności demontażu innych urządzeń. Dopuszcza się stosowanie armatury odcinającej łączonej z rurociągami przez spawanie.
- Połączenia spawane rurociągów i kształtek powinny być wykonywane po przygotowaniu końcówek do spawania zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy PN-ISO 6761:1996. Natomiast kształty złączy spawanych połączeń króćców i odgałęzień powinny być zgodne z przedmiotową normą PN-B-69012.
- Rurociągi stalowe ocynkowane powinny być łączone przy zastosowaniu gwintowanych kołnierzy wg PN-EN 1092-1+A1:2013-07 i gwintowanych łączników rurowych ocynkowanych z żeliwa ciągliwego zgodnych z normą PN-EN 10242:1999.
- Jakość połączeń spawanych rurociągów, kształtek, króćców i odgałęzień powinna odpowiadać co najmniej klasie W3 wadliwości złączy spawanych określanych przedmiotową normą PN-EN ISO 17637:2017-02.
- Pompy powinny być montowane między armaturą odcinającą, a w przypadku równoległego łączenia pomp, na przewodzie tłocznym między pompą i armaturą odcinającą należy montować zawór zwrotny.
- Pompy hermetyczne (bezdławicowe) należy instalować na prostych odcinkach przewodów w osi rurociągu tak, aby oś silnika była w położeniu poziomym natomiast elektryczna skrzynka przyłączeniowa pompy nie powinna znajdować się pod silnikiem. W przypadku gdy konstrukcja pompy dopuszcza pracę przy pionowym położeniu osi, silnik pompy powinien znajdować się nad pompą.

- Rurociągi przyłączeniowe pompy lub kolektory zestawu pompowego powinny być mocowane do wsporników lub konstrukcji wsporczych uchwytyami elastycznymi.
- Podłączenia króćców tłocznych pomp wirowych do rurociągów powinny być wykonywane przy użyciu elastycznych łączników amortyzujących. Warunek ten nie dotyczy pomp hermetycznych o mocy silnika < 100 W. W przypadku zestawu pomp (w tym bliźniaczych) pracujących cyklicznie (przełączanych automatycznie) zaleca się stosowanie łączników amortyzacyjnych także na króćcach ssawnych.
- Zawory regulacyjne sterowane automatycznie powinny być montowane w położeniu zgodnym z instrukcją montażu producenta. Zawory regulacyjne z siłownikami elektrycznymi nie powinny być montowane w pozycji z siłownikiem skierowanym do dołu (siłownik pod zaworem).
- Nie należy montować aparatury i armatury regulacyjnej i pomiarowej pod rurociągami wody zimnej, pod odpowietrznikami automatycznymi, a także w pobliżu wylotów króćców spustowych wody z rurociągów węzła, zaworów bezpieczeństwa itp.

5.1.6. Zasady montażu urządzeń kontrolno - pomiarowych

- Montaż urządzeń pomiarowych, powinien być zgodny z warunkami montażu określonymi przez producenta. Dla określonej dokładności pomiarów szczególnej uwagi wymaga miejsce i sposób montażu czujników oraz zachowanie odpowiednich prostych odcinków rurociągów przyłącznych przed i za urządzeniem pomiarowym jeśli takie są wymagane przez producenta urządzeń.
- Pomiar temperatury powinien być prowadzony wszędzie tam gdzie skutek działania poszczególnych urządzeń następuje zmiana parametrów temperaturowych.
- Pomiar ciśnienia (oraz różnicy ciśnienia) powinien być prowadzony wszędzie tam gdzie następuje funkcjonalna zmiana parametrów ciśnieniowych.
- Do pomiaru temperatury w odpowiednich punktach pomiarowych węzła należy stosować:
 - szklane termometry przemysłowe odpowiadające wymaganiom obowiązującym przepisom
 - termometry bimetaliczne ze skalą kołową i działką elementarną o wartości jednego stopnia Celsjusza,
 - termometry elektryczne z czujnikami rezystancyjnymi lub termoelektrycznymi odpowiadające normie przedmiotowej PN-EN 60751:2009
- Do pomiaru ciśnienia w odpowiednich punktach pomiarowych węzła ciepłowniczego należy stosować:
 - ciśnieniomierze wskazówkowe (manometry) o klasie dokładności pomiarów s 1,5 według obowiązujących przepisów. Ciśnieniomierze powinny być wyposażone w

armaturę odpowietrzającą -spustową (kurki) zgodną z obowiązującymi przepisami.

Króćce przy-łączne ciśnieniomierzy w punktach pomiarowych o podwyższonej temperaturze powinny być zasyfonowane.

- elektryczne (elektroniczne) przetworniki ciśnienia.
- Zaleca się stosowanie mierników różnicy ciśnienia mechanicznych lub elektrycznych w punktach pomiarowych, w których parametr ten jest niezbędny, a określany w oparciu o wskazania ciśnieniomierzy jak: króćce (kolektory) pomp cyrkulacyjnych, kolektory zasilania instalacji odbiorczych itp.
- W przypadku stosowania centralnych pomiarów temperatury i ciśnienia (także różnicy ciśnienia) -przy użyciu np. centralnego, stacjonarnego lub przenośnego miernika elektrycznego tych parametrów z przełącznikiem odczytu poszczególnych wartości mierzonych - należy oprócz pomiarów centralnych stosować stacjonarne termometry i manometry na przewodach wejściowych i wyjściowych (do instalacji odbiorczych) węzła ciepłowniczego oraz w punktach redukcji ciśnienia.
- Ciśnieniomierze (manometry) umiejscowione na przewodach zasilających instalacje ogrzewcze oraz za urządzeniami redukcji ciśnienia (za każdym reduktorem) powinny mieć na skali oznaczoną czerwoną kreską wartość dopuszczalnego ciśnienia w tym punkcie pomiarowym.

5.1.7. Przejścia przez przegrody budowlane - tuleje ochronne

- Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne.
- W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.
- Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:
 - co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową.
 - co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.
- Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie.
- Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.
- Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla

tych elementów.

- Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazo szczelności i wodoszczelności.
- Przeście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

5.1.8. Montaż armatury

- Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.
- Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.
- Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.
- Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.
- Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.

5.1.9. Izolacja cieplna

- Przewody wężła w Stacji generatorów biogazowych z kotłownią powinny być izolowane cieplnie zgodnie z zał. nr 2 p.1.5. Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Armatura powinna być izolowana cieplnie, jeżeli wymaganie to wynika z projektu technicznego tego wężła.
- Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
- Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym wężła ciepłowniczego.
- Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.
- Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie

dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

- Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zawilgoceniem.
- Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

5.1.10. Oznaczanie przewodów

- Przewody, armatura i urządzenia, po wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w instrukcji obsługi węzła ciepłowniczego.
- Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach.
- Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

5.1.11. Wykonanie regulacji

- Nastawy armatury regulacyjnej powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności węzła ciepłowniczego w stanie zimnym.
- Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym węzła ciepłowniczego.

5.2. Wymagania szczegółowe

5.2.1. Stacja generatorów biogazowych z kotłownią – SGK

W budynku SGK projektuje się wymianę dwóch jednostek kogeneracyjnych, każda o mocy elektrycznej 156kW i mocy cieplnej 250kW na jedną jednostkę kogeneracyjną JK4. Urządzenie do skojarzonej produkcji energii elektrycznej i cieplnej z biogazu. Moc elektryczna tej jednostki wynosi 345kWe i mocy cieplnej 450kWt.

W związku z zamianą urządzeń bilans biogazu i gazu nie ulega zmianie.

Nie zmienna się także wentylacja nawiewna i wywiewna.

W pomieszczeniu, w którym stanie nowa jednostka kogeneracyjna należy zdemontować istniejące fundamenty a pod urządzeniem należy wykonać nowy fundament – zgodnie z projektem konstrukcyjnym.

Należy wykorzystać istniejący kanał kablowy do poprowadzenia kabli elektrycznych.

Na zewnątrz budynku należy wykorzystać istniejący maszt do zamocowania projektowanego przewodu spalinowego DN200.

Na potrzeby jednostki kogeneracyjnej JK4 projektuje się chłodnicę zewnętrzną awaryjną horyzontalną.

5.2.2. Charakterystyka i wymagania dla wybranych urządzeń z osprzętem

Założenia dotyczące JK – Jednostki Kogeneracyjnej:

1. Znamionowa moc elektryczna **JK** : 345 kW_e.
2. Znamionowa moc cieplna wyjściowa **JK** wynosić ma min. 450 kWt
3. Znamionowa sprawność elektryczna **JK** wynosić ma min. 38,0 %.
4. Znamionowa sprawność cieplna **JK** wynosić ma min. 47,0 %.
5. Temperatura znamionowa wody grzewczej na wyjściu z **JK** wynosić ma minimum 90°C.
6. Temperatura znamionowa wody grzewczej na powrocie do **JK** wynosić ma 70 °C, temperatura minimalna na powrocie do **JK** = 40 °C.
7. **JK** powinna pracować przy ciśnieniu znamionowym biogazu wynoszącym od 4kPa do 4,5kPa.
8. **JK** winna pracować na biogazie o zawartości siarkowodoru w zakresie od 0-150ppm oraz zawartości metanu od 60% do 68%.
9. **JK** musi umiejscowiona być w obudowie dźwiękochłonnej, tłumiącej hałas do poziomu co najmniej 85dB w pomieszczeniu.
10. Układ odzysku ciepła z **JK** musi składać się z wymiennika płytowego odbierającego ciepło z cieczy chłodzącej silnika oraz wymiennika spaliny-woda.
11. Obieg wtórny **JK** (woda grzewcza) musi być wyposażony w zawór trójdrogowy umożliwiający automatyczne dogrzewanie wody na powrocie. Układ ma funkcjonować w taki sposób aby silnik zawsze pracował w parametrach 70/90°C, natomiast w przypadku gdy temperatura powrotu wynosić będzie mniej niż 70°C układ za pośrednictwem zaworu trójdrogowego przeprowadzi stosowną korektę do parametrów na wejściu wynoszących 70°C. Natomiast gdy temperatura wody na powrocie wzrośnie ponad 70°C wówczas dochodzić będzie do zadziałania chłodnicy zewnętrznej
12. **JK** musi posiadać chłodnicę wentylatorową awaryjnego chłodzenia silnika, zapewniającą wyrzut całego wytwarzanego ciepła przez **JK** (w przypadku braku jego odbioru przez instalację grzewczą Użytkownika) niezależnie od pory roku. Chłodnica **JK** musi być zainstalowana na powrocie wody grzewczej do **JK**, z wykorzystaniem wymiennika płytowego. Chłodnia winna zawierać medium chłodzące w postaci glikolu, którego stężenie zapewniać ma prawidłową pracę **JK** w warunkach temperaturowych do -35 °C. Praca chłodni musi być nastawialna z poziomu

Użytkownika w zakresie temperatur od 65 °C do 72 °C. Nastawa pracy chłodni ma być możliwa zarówno lokalnie, bezpośrednio przy szafie sterowniczej chłodnicy, jak również zdalnie – z poziomu dyspozytorni Oczyszczalni Ścieków.

13. Układ komunikacji pomiędzy chłodnią wentylatorową, a dyspozytornią musi być wykonany w oparciu o sterowniki skojarzone z automatyką obiektową u Zamawiającego i odzwierciedlone na istniejącej aplikacji CITECT typu SCADA.
14. Stan pracy poszczególnych wentylatorów, jak również całej pracy chłodni, ma być odzwierciedlony na wspomnianej wcześniej istniejącej aplikacji typu CITECT SCADA.
15. Sterowanie oraz monitoring pracy **JK** winien odbywać się lokalnie przy kogeneratorze jak również zdalnie z poziomu dyspozytorni Oczyszczalni Ścieków (obecnie Zamawiający wykorzystuje aplikację MULTIEDIT firmy ComAp, która została dostarczona wraz z dotychczas pracującymi jednostkami kogeneracyjnymi) – wykonana **JK** winna posiadać panel sterowania, który w ramach wspomnianej wyżej aplikacji umożliwi jej sterowanie w ramach jednego okna komunikacyjnego.
16. Układ musi zawierać urządzenie do pomiaru wyprodukowanej energii brutto zgodny z wymogami Urzędu Regulacji Energetyki, z jednoczesnym odzwierciedleniem licznika w istniejącej aplikacji typu CITECT SCADA na poziomie dyspozytorni Oczyszczalni Ścieków. Dostarczony licznik musi posiadać dwa tory transmisji danych. Jeden tor transmisji wykorzystywany będzie przez Zakład Energetyczny, natomiast drugi tor transmisji musi zostać wpięty do istniejącej infrastruktury AKPiA.
17. Wykonawca wykona instalacje oraz podłączenia elektryczne i sygnałowe urządzeń pomiarowych zamawianej **JK**, tj. przepływomierzy biogazu, a także ciepłomierza. Odzwierciedlenie stanu liczników w/w urządzeń w istniejącej aplikacji typu CITECT SCADA na poziomie dyspozytorni Oczyszczalni Ścieków.
18. Instalację odzysku ciepła z projektowanej jednostki JK4 należy włączyć w istniejące rozdzielacze źródeł ciepła w budynku SGK w pomieszczeniu istniejącego agregatu kogeneracyjnego.
19. Istniejąca instalacja biogazowa jest wyposażona w istniejący filtr z węglem aktywnym do usuwania siloksanów. Projektuje się wymianę istniejącego filtra węglowego na nowy dla następujących parametrów:
 - przepływ gazu 320m³/h

- dopuszczalna strata całkowita na filtrze 200Pa
- wsad filtra z węgla aktywnego nie może być mniejszy niż 150kg i nie większy niż 200kg
- wykonanie ze stali kwasoodpornej.

20. W budynku projektuje się włączenie istniejącej rury gazowej do nowego urządzenia kogeneracyjnego. Instalację wykonać w całości ze stali kwasoodpornej. Istniejący układ pomiarowy należy wymienić na nowy.

21. Wykonawca, po przeprowadzeniu odbioru technicznego **JK**, przekaże Zamawiającemu wszelkie oprogramowanie serwisowe wraz z okablowaniem komunikacyjnym, umożliwiającym programowanie wykorzystanego kontrolera zapłonu oraz panelu sterowania **JK**, natomiast po zakończeniu okresu gwarancyjnego – Zamawiającemu zostaną udostępnione hasła umożliwiające zmianę wszystkich parametrów pracy **JK**.

22. Wykonawca przeprowadzi szkolenie personelu Oczyszczalni Ścieków z zakresu eksploatacji i konserwacji **JK** wraz z instalacją, w ilości godzin nie mniejszej niż 4.

23. Wykonawca, w celu inspekcji silnika jednostki kogeneracyjnej przez Zamawiającego, dostarczy Zamawiającemu urządzenie wideo skopowe o następujących parametrach:

- Sonda robocza o średnicy zewnętrznej 6,2 mm
- Długość robocza sondy 2 m
- Artykulacja góra/dół/prawo/lewo 120°
- Oświetlenie typu LED wbudowane w obiektyw
- Pole obserwacji obiektywu 90°
- Głębokość ostrości od 12 do 150 mm
- Dotykowy ekran VGA o przekątnej 3" (16:9)
- Zapis filmów i zdjęć o rozdzielczości 640x360 pikseli
- Gniazdo kart SD
- Wyjście mini-HDMI
- Port USB
- Waga urządzenia wraz z akumulatorem 735 g
- Sterowanie obrazem: 3x zoom, 8 stopniowa regulacja jasności obrazu
- Sonda wodoodporna umożliwiająca pracę pod wodą
- Temperatura pracy sondy w powietrzu od -25 °C do 80 °C
- Temperatura pracy sondy w wodzie od 10°C do 30 °C
- Temperatura pracy wideoskopu na zasilaniu akumulatorowym od -10 °C do 40 °C
- Czas pracy na baterii 120 min.
- Walizka transportowa

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST-00.01.

6.2. Badania odbiorcze

6.2.1. Badania odbiorcze Instalacji Stacji generatorów biogazowych z kotłownią

- Po zakończeniu montażu wszystkich elementów ko generatorów i kotła, osprzętu i armatury należy przeprowadzić badania wodne.
- Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowość wykonania i działania urządzeń zabezpieczających.
- Badanie podparć i podwieszeń polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją i właściwym zamocowaniu rurociągów i urządzeń.
- Badania i układów pomp polegają na:
 - sprawdzeniu poprawności wykonania instalacji pomp (przewód ssawny, wysokość ssania, przewód tłoczny, usytuowanie armatury odcinającej, zwrotnej, możliwość zalania, odpowietrzenia, ochrony silnika przed zawilgoceniem itp.),
 - sprawdzeniu ustawienia agregatu (utwierdzenia, współosiowość silnika i pompy),
 - sprawdzeniu stanu smarów ułożyskowania,
- Badanie rurociągów i armatury polega na:
 - kontroli stanu podparć i podwieszeń w stanie zimnym i gorącym,
 - próbie ciśnieniowej,
 - kompletacji dokumentów (protokoły z odbiorów częściowych, wyniki kontroli spawów),
- Badanie aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki polega na:
 - ocenie sposobu prowadzenia i mocowania przewodów impulsowych, kabli itp.
 - ocenie zakresów przyrządów w stosunku do przewidzianych projektem parametrów pracy,
 - kontroli dokładności wskazań obwodów pomiarowych przez porównanie wskazań ze wskazaniem urządzeń kontrolnych,
 - kontroli działania obwodów:
 - sterowania
 - sygnalizacji
 - zabezpieczeń
 - blokad

- Badania ruchu próbnego i pomiarów w zakresie umożliwiającym stwierdzenie, czy urządzenia, instalacje i wykonane roboty budowlano-montażowe odpowiadają warunkom technicznym. Po zakończeniu kontroli wykonania oraz działania poszczególnych zespołów należy przystąpić do rozruchu stacji ko generacji z kotłownią i ruchu próbnego wg przygotowanej instrukcji rozruchowej.
- Rozruch urządzeń mechanicznych polega na:
 - sprawdzeniu kierunku obrotów,
 - obserwacji przyrządów kontrolno-pomiarowych, silników napędowych, łożysk, drgań, hałasów, przecieków na uszczelnieniach,
 - wykonaniu niezbędnych regulacji,
 - usunięciu zauważonych usterek,
 - sprawdzeniu działania układów sterowania.
- W zakresie AKPiA należy podczas ruchu kotła sprawdzić:
 - sprawność działania urządzeń automatyki,
 - prawidłowość nastawień wartości zadanych,
 - przedziały odchyłek parametrów regulowanych

6.2.2. Badania odbiorcze instalacja odprowadzania spalin dla technologii Stacji generatorów biogazowych z kotłownią

- Kontrola powinna obejmować sprawdzenie zgodności montażu wszystkich elementów instalacji z dokumentacją wykonawczą oraz instrukcją producenta.
- Należy sprawdzić szczelność przejść (przepustów) przewodów instalacji przez ścianę zewnętrzną budynku.
- Należy sprawdzić szczelność oraz drożność wykonanych instalacji.

6.2.3. Badania sprawności działania urządzeń zabezpieczających.

Badania sprawności działania urządzeń zabezpieczających winny obejmować:

- badanie zachowania nastaw zaworów bezpieczeństwa poprzez spowodowanie wzrostu ciśnienia w poszczególnych obiegach zabezpieczanych przez zawory i odczyt na manometrze ciśnienia, przy którym nastąpiło zadziałanie zaworu. Zawory bezpieczeństwa powinny zachować nastawę dokonaną na zimno,
- kontrolę działania zabezpieczeń termicznych instalacji o ograniczonej odporności termicznej poprzez spowodowanie kontrolowanego wzrostu temperatury czynnika grzejącego wychodzącego do instalacji odbiorczej powyżej temperatury nastawy i obserwację zadziałania oraz utrzymywania stanu zabezpieczenia termicznego.

7. Odbiór robót

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych, oraz z ST- 00.01.

7.1. Dokumentacja powykonawcza

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty powykonawcze:

- plan sytuacyjny w skali wystarczającej dla zobrazowania położenia obiektu z wykonaną instalacją oraz dojazdu do niego,
- opis techniczny wykonanego węzła z charakterystyką ogólną źródła ciepła i nominalnymi parametrami pracy węzła,
- projekt techniczny powykonawczy, to znaczy projekt, którego realizację potwierdzili kierownik robót instalacyjnych i inspektor nadzoru, odpowiedzialni za prawidłowość wykonania, na którym naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia (rysunki powykonawcze jak: rzuty, rozwinięcia, konieczne schematy itp.),
- obliczenia powykonawcze cieplno - hydrauliczne, w tym regulacyjne (np. dane określające nastawy armatury i innych urządzeń regulacyjnych).
- dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające UDT,
- oświadczenia wskazujące, że ewentualnie zastosowane wyroby dopuszczone do jednostkowego stosowania w instalacji ogrzewczej, są zgodne z projektem technicznym oraz obowiązującymi przepisami i normami,
- instrukcje obsługi instalacji wraz z dokumentacją techniczno - ruchową tych wyrobów zastosowanych w instalacji, dla których jest to niezbędne,
- na wyroby objęte gwarancją, dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora.

7.2. Odbiór Stacji generatorów biogazowych z kotłownią

- Odbiór końcowy stacji generatorów biogazowych z kotłownią oraz przekazanie jej użytkownikowi do eksploatacji może nastąpić po:
 - sprawdzeniu kompletności dokumentacji technicznej ruchowo-eksploatacyjnej
 - przeprowadzeniu badań ruchu próbnego i pomiarów w zakresie umożliwiającym stwierdzenie, czy rządy, instalacje i wykonane roboty budowlano-montażowe odpowiadają warunkom technicznym
 - sprawdzeniu, czy urządzenia są dopuszczone do ruchu zgodnie z przepisami
 - sprawdzeniu, czy przeprowadzono pozytywny odbiór techniczny
 - sprawdzeniu, czy stan urządzenia i przygotowanie miejsca pracy odpowiadają warunkom technicznym, sanitarno-epidemiologicznym, warunkom bhp i ochrony

przeciwpózarowej.

- Protokoły odbioru i przyjęcia urządzeń instalacji i obiektu stacji generatorów biogazowych z kotłownią do eksploatacji powinny zawierać:
 - wyniki przeprowadzonych prób i pomiarów
 - wykaz braków i usterek ze wskazaniem terminu ich usunięcia
 - wykaz dokumentacji technicznej ruchowo-eksploatacyjnej materiałów i części zamiennych
 - stwierdzenie, czy zostały spełnione wymagania bhp ochrony powietrza atmosferycznego, sanitarno-epidemiologiczne oraz ochrony przeciwpózarowej
 - stwierdzenie, że urządzenia i instalacje oraz obiekt stacji ko generacji z kotłownią mogą być przekazane do eksploatacji.

7.3. Odbiór instalacji odprowadzania spalin

- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z dokumentacją (dokumentacją powykonawczą), instrukcją montażu producenta.
- Sprawdzenie:
 - aktualności atestów
 - deklaracji zgodności z PN lub aprobatą techniczną, bądź certyfikatów zgodności, wydanych przez niezależną jednostkę. na użyte do budowy instalacji materiały oraz wyroby konstrukcyjne. izolacyjne i montażowe.
- Odbiór instalacji odprowadzania spalin powinien odbywać się przy udziale osoby posiadającej stosowne uprawnienia do odbioru kominów i kończyć się protokołem.

8. Rozliczenie robót

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.01.

Wynagrodzenie obejmuje wszystkie nakłady niezbędne do ich realizacji takie jak:

- Koszty związane z opracowaniem dokumentacji powykonawczej.
- Koszty związane ze spełnieniem wszystkich wymogów bhp i ppoż. oraz wyposażeniem w sprzęt bhp i ppoż.

Płatność za kompletne wyposażenie stacji generatorów biogazowych z kotłownią obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie montażu i regulacji
- niezbędne pomiary i badania

- Wszystkie prace przygotowawcze przed przystąpieniem do prób rozruchowych w tym wykonanie malowania rurociągów , znakowanie itp
- wszystkie prace związane z wykonaniem dokumentacji rozruchowej i powykonawczej
- szkolenie stanowiskowe w zakresie BHP, zakup i dostarczenie wszystkich materiałów do wyposażenia ppoż. i bhp.
- uzyskanie wszystkich niezbędnych dokumentów potwierdzających prawidłowość wykonanych robót, w tym wykonanie niezbędnych pomiarów,
- przeprowadzenie wszystkich prac regulacyjnych
- prace porządkowe.

9. Przepisy związane

9.1. Normy

| | |
|-------------------------|--|
| PN-EN 1057+A1:2010 | Miedź i stopy miedzi -- Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania |
| PN-EN 1333:2008 | Kołnierze i ich połączenia -- Elementy rurociągów -- Definicja i dobór PN |
| PN-ISO 6761:1996 | Rury stalowe. Przetworzenie końców rur i kształtek do spawania |
| PN-EN1092-1+A1:2013-07 | Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Część 1: Kołnierze stalowe |
| PN-B-02414:1999 | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania |
| PN-B-02421:2000 | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze |
| PN-H-74200:1998 | Rury stalowe ze szwem gwintowane |
| PN-EN 10210-2:2007 | Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne |
| PN-EN ISO 3183:2013-05 | Przemysł naftowy i gazowniczy -- Rury stalowe do rurociągowych systemów transportowych |
| PN-EN ISO 8501-1:2008 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - - Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok |
| PN-EN ISO 14341:2011 | Materiały dodatkowe do spawania -- Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu stali niestopowych i drobnoziarnistych -- Klasyfikacja |
| PN-EN ISO 14343:2017-06 | Materiały dodatkowe do spawania -- Druty elektrodowe, taśmy elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego stali nierdzewnych i żaroodpornych -- Klasyfikacja |
| PN-EN 12570:2002 | Armatura przemysłowa - Metoda ustalania wielkości elementu napędowego |

9.2. Inne

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2017 r. poz. 1332 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.

z 2015 r. poz. 1422 z późn. zm.)

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2016 r. poz. 542 z późn. zm)