

rosteam-projekt



PRACOWNIA PROJEKTOWA
TOMASZA ROSTECKIEGO

ul. PROSTA 18

62-002 ZŁOTNIKI

TEL./FAX +48 61 650 14 89

rosteam-projekt@rosteam-projekt.pl

www.rosteam-projekt.pl

BRANŻA	SANITARNA	12-2018
STADIUM	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WUKONANIA ROBÓT	
INWESTOR	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 10 -218 Olsztyn , ul. Oficerska 16a	
PROJEKT	Projekt przebudowy systemu dystrybucji ciepła na Oczyszczalni Ścieków „Łyna” w Olsztynie wraz z robotami towarzyszącymi	
BRANŻA	PROJEKT TECHNOLOGICZNY	
AUTORZY		
PROJEKTANT	mgr inż. Tomasz Rostecki nr upr. 7131/64/P/2002 sieci, instal. i urządzenia wod-kan-gaz-CO-went-klimat.	

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

45331000-6 - Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45333000-0 Roboty instalacyjne gazowe

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	5
1.1. Nazwa zamówienia.....	5
1.2. Zakres stosowania ST	5
1.3. Zakres robót objętych ST.....	5
1.4. Określenia podstawowe.....	5
1.5. Ogólne wymagania	7
2. Materiały.....	7
2.1. Wymagania ogólne dotyczące wyrobów	7
2.2. Wymagania dla zastosowanych materiałów:.....	8
2.3. Podstawowe materiały do wbudowania	9
2.4. Składowanie materiałów	16
2.5. Materiały powstałe na skutek prac demontażowych i budowlanych:	16
3. Sprzęt	16
4. Transport	17
5. Wykonanie robót	17
5.1. Wymagania ogólne dla Stacji kogeneracji z kotłownią	17
5.1.1. Wyposażenie pomieszczenia stacji	17
5.1.2. Wentylacja pomieszczenia stacji kogeneracji.....	18
5.1.3. System detekcji gazów dla stacji ko generacji.....	19
5.1.4. Instalacja odprowadzania spalin dla technologii stacji kogeneracji	19
5.1.5. Zasady montażu rurociągów i podstawowych urządzeń.....	21
5.1.6. Zasady montażu urządzeń kontrolno - pomiarowych	23
5.1.7. Przejścia przez przegrody budowlane - tuleje ochronne	24
5.1.8. Montaż armatury	25
5.1.9. Izolacja cieplna.....	25
5.1.10. Oznaczanie przewodów	26
5.1.11. Wykonanie regulacji	26
5.2. Wymagania szczegółowe	26
5.2.1. Agregaty ko generacyjny dwu medialny biogazowo gazowy.	26
5.2.2 Komin spalinowy dwupłaszczowy ze stali nierdzewnej	30
5.2.3 Sprzęgło hydrauliczne z funkcją odmulacza magnetycznego PN6	30
5.2.4 Pompy cyrkulacyjne.....	31
5.2.5 Wymagania dla przewodów sieci cieplnej	34
5.2.6. Zawory bezpieczeństwa	35
5.2.7 Naczynie wzbiorcze.....	35
5.2.8 Stacja usuwania siloksanów.....	35
5.2.9 Gazomierze turbinowe do gazu ziemnego z układem korekcji i transmisji danych.....	37
5.2.10 Wymagania dla analizator składu biogazu:	38
5.2.11 System detekcji metanu	41
5.2.12 Dmuchawa biogazu	42
5.2.13. Ciepłomierze z wodomierzami wielostrumieniowym z przelicznikiem i modułem transmisji	42
6. Kontrola jakości robót	44
6.1. Ogólne zasady kontroli	44
6.2. Badania odbiorcze.....	44
6.2.1. Badania odbiorcze Instalacji Stacji ko generacji z kotłownią	44
6.2.2. Badania odbiorcze instalacji gazowej dla potrzeb technologii stacji ko generacji z kotłownią.....	45
6.2.3. Badania odbiorcze instalacja odprowadzania spalin dla technologii Stacji ko generacji z kotłownią	45

6.2.4. Badania sprawności działania urządzeń zabezpieczających.....	46
7. Obmiar robót.....	46
8. Odbiór robót	47
8.1. Dokumentacja powykonawcza.....	47
8.2. Odbiór Stacji kogeneracji.....	47
8.3. Odbiór systemu detekcji gazów	48
8.5. Odbiór instalacji odprowadzania spalin	48
9. Podstawa płatności	48
10. Przepisy związane	49
10.1. Normy.....	49
10.2. Inne	50

1. Wstęp

1.1. Nazwa zamówienia

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykonania zadania "Przebudowa systemu dystrybucji ciepła na Oczyszczalni Ścieków „Łyna” w Olsztynie wraz z robotami towarzyszącymi".

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 instalacji ciepła stacji kogeneracji z kotłownią biogazową.

1.4. Określenia podstawowe

Stacja kogeneracji z kotłownią gazową

- jako element budowlany - pomieszczenie służące do instalowania w nim kotła grzewczego gazowego (kotłów) spełniające określone wymagania w zakresie kubatury, wysokości, wentylacji, odprowadzenia spalin, nawiewu powietrza oraz bezpieczeństwa przeciwpożarowego;
- jako element instalacji gazowej - kocioł gazowy 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 wody.

Kogeneracja - proces wytwarzania energii cieplnej i elektrycznej w jednym urządzeniu zwanym **kogeneratorem**. Ko generator 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 biogazowa zasilana biogazem - układ przewodów za kurkiem głównym prowadzonych na zewnątrz lub wewnątrz budynku wraz z armaturą, kształtkami i innym wyposażeniem, a także urządzeniami do pomiaru zużycia biogazu, urządzeniami gazowymi oraz przewodami spalinowymi lub powietrzno-spalinowymi, jeśli są one elementem wyposażenia urządzeń biogazowych.

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 1443:2001].

Kanał spalinowy - droga odprowadzania produktów spalania do atmosfery [PN-EN 1443:2001].

Komin - murowana, betonowa lub metalowa konstrukcja zawierająca pionowe przewody (przewód) do odprowadzania spalin na zewnątrz budynku [PN-EN 1443:2001].

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 1443:2001].

Komin pracujący w nadciśnieniu - komin zaprojektowany do pracy przy ciśnieniu wewnątrz przewodu kominowego większym niż ciśnienie panujące na zewnątrz przewodu [PN-EN 1443:2001].

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.

(w pompach ciepła sprężarkowych) lub energii cieplnej (w pompach absorpcyjnych)

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 : 2001).

Ciśnienie dopuszczalne Instalacji - najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejącego (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, trob - obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej.

Temperatura maksymalna, tmax - 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-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 cieplowniczych należy stosować rurociągi metalowe z tym, że:

- w obiegach wody grzejnej należy stosować rury stalowe bez szwu wg przedmiotowej normy PN-H-74219 lub rury stalowe ze szwem przewodowe wg PN-H-74244,
- 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,
- Nie dopuszcza się stosowania w węzłach cieplowniczych rurociągów z tworzyw sztucznych.
- W węzłach cieplowniczych 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. Dla obiegu ciepłej wody należy uwzględniać kryteria w tym zakresie, zawarte w specyfikacji dotyczącej instalacji wodociągowych

Dla projektowanej niskoparametrowej sieci ciepłej zastosować rury preizolowane PEX zgodnie z wymogami opisanymi w dalszej części Specyfikacji..

2.3. Podstawowe materiały do wbudowania

Do wykonania instalacji węzłów projekt przewiduje zastosowanie materiałów:

Budynek agregatów kogeneracyjnych

LP	Opis	Parametry	LP
Instalacje technologii ciepłej			
AKG1	Kompletny agregat kogeneracyjny w obudowie dziękiochłonnej z tłumikiem spalini chłodnicami LT/HT zgodny ze specyfikacją techniczną	262kWt, 235kWe	1 kpl
AKG2	Kompletny agregat kogeneracyjny w obudowie dziękiochłonnej z tłumikiem spalini chłodnicami LT/HT zgodny ze specyfikacją techniczną	262kWt, 235kWe	1 kpl
NP1.1	Naczynie przeponowe z szybkozłączką do instalacji z glikolem propylenowym	Vc= 35l, PN6	1 kpl
NP1.2	Naczynie przeponowe z szybkozłączką do instalacji z glikolem propylenowym	Vc= 80l, PN6	1 kpl
	Zbiornik otwarty na glikol	Vc- 150l	2 kpl
CP1	Ciepłomierz z wodomierzem, przelicznikiem kompletem czujników, zgodny z dyrektywą MID i z modułem transmisji danych	Qn=36,6m3/h, PN10	1 kpl
SH1	Sprzęgło hydrauliczne z funkcją odmulania z wkładami magnetycznymi i odpowietrznikiem automatycznym, z prefabrykowaną izolacją termiczną	Qn=36,6m3/h, PN10	1 kpl
POA	Pompa obiegowa z przetwornicą częstotliwości sterowana temperaturą tłoczonego medium	Qn=36,6m3/h, P=80kPa, PN10	1 kpl
Z1.1	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN65, PN10	1 kpl
Z1.2	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN65, PN10	1 kpl
Z1.3	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN65, PN10	1 kpl
Z1.4	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN65, PN10	1 kpl
Z1.5	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN100, PN10	1 kpl

Z1.6	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN100, PN10	1 kpl
Z1.7	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN80, PN10	1 kpl
Z1.8	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN80, PN10	1 kpl
Z1.9	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN100, PN10	1 kpl
Z1.10	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN100, PN10	1 kpl
Z1.11	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN100, PN10	1 kpl
ZW1	Zawór zwrotny międzykołnierzowy	DN100, PN10	1 kpl
Z1.16	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN65, PN10	1 kpl
Z1.17	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN65, PN10	1 kpl
Z1.18	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN65, PN10	1 kpl
Z1.19	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN65, PN10	1 kpl
Z1.20	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN40, PN10	1 kpl
Z1.21	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN40, PN10	1 kpl
Z1.22	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN40, PN10	1 kpl
Z1.23	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN40, PN10	1 kpl
Z1.24	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN40, PN10	1 kpl
Z1.25	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN40, PN10	1 kpl
Z1.26	Zawór kulowy gwintowany	DN25, PN10	1 kpl
Z1.27	Zawór kulowy gwintowany	DN25, PN10	1 kpl
Z1.28	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN40, PN10	1 kpl
Z1.29	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN40, PN10	1 kpl
AGW	Aparat grzewczo- wentylacyjny z nagrzewnicą wodną, termostatem ściennym	12kW	1 kpl
	Termometr techniczny z tuleją montażową	0-120 ⁰ C	8 szt
	Manometr techniczny z rurką i zaworem manometrycznym- tarcza min 100mm	0-1,0MPa	11 szt
	Rurociąg stalowy czarny z szwem- PN-80/H-74219, wraz z czyszczeniem i malowaniem antykorozyjnym, kształtkami, konsolami montażowymi izolacją termiczną	DN40	43 mb

	Rurociąg stalowy czarny z szwem- PN-80/H-74219, wraz z czyszczeniem i malowaniem antykorozyjnym, kształtkami, konsolami montażowymi izolacją termiczną	DN50	58 mb
	Rurociąg stalowy czarny z szwem- PN-80/H-74219, wraz z czyszczeniem i malowaniem antykorozyjnym, kształtkami, konsolami montażowymi izolacją termiczną	DN65	53 mb
	Rurociąg stalowy czarny z szwem- PN-80/H-74219, wraz z czyszczeniem i malowaniem antykorozyjnym, kształtkami, konsolami montażowymi izolacją termiczną	DN100	96 mb
	Rurociąg stalowy czarny z szwem- PN-80/H-74219, wraz z czyszczeniem i malowaniem antykorozyjnym, kształtkami, konsolami montażowymi izolacją termiczną i kablem grzejnym	DN40	12 mb
wentylacja			
	Komplet kanałów i kształtek wentylacyjnych o przekroju prostokątnym 800x600, wraz z kołnierzami połączeniowymi, konsolami mocowania, uszczelkami	600x800	63 m2
	Sekcja filtra kasetowego	EU3, 600x800	2 kpl
	przepustnica wielopłaszczyznowa z siłownikiem sterowanym w funkcji powietrza czerpanego do agregatu		4 kpl
	Tłumik akustyczny	600x800xL1000	2 szt.
	Wyrzutnia ścienna	600x800	2 szt.
Instalacja biogazowa			
SKD	Studnia kondensatu, betonowa, z płaską kinetą, przekryta płytą betonową prefabrykowana, z włazem żeliwnym C250, schodkami złazowymi	Ø1500	1 szt.
OBG	Odwadniacz biogazu z odpływem grawitacyjnym, ze stali 0H18N9, z kształtką przejściową kołnierzową PE/STAL DN150	DN150/350	1 szt.
ZKD	Zbiornik kondensatu ze stali 0H18N9	DN500	1 szt.
PKD	Pompka kondensatu- pompa do ścieków czystych, ze stali 0H18N9	V=1m3/h, H=35kPa	1 szt.
	Szafka naścienna gazowa, wentylowana	170x80xH150cm	1 kpl
MAG	Zawór szybkozamykający systemu detekcji metanu	DN150, PN10	1 kpl
FSG	Flitr gazowy siatkowy ze stali 0h18N9	DN100, PN10	1 kpl
DMG	Dmuchała biogazu z zakresem regulacji wydajności 30-100%	Qn=320m3/h, DP=10kPa	1 kpl
ZGU	Elektrozawór upustowy do biogazu beznapięciowo otwarty	DN20, PN10	1 kpl

GZ	Gazomierz turbinowy z przelicznikiem, korektorem, czujnikami ciśnienia i temperatury, do biogazu, zgodny z dyrektywą MID	Qn=320m ³ /h	1 kpl
AZM	Analizator zawartości metanu do biogazu, zgodny z dyrektywą MID		1 kpl
ZGSil	Stacja usuwania siloksanów złożona z [CHBH] układu schładzania biogazu z wytwornicą wody lodowej i chłodnicą woda lodowa/ biogaz, podgrzewaczem biogazu [PBG]- wymiennikiem ciepła woda grzewcza/ biogaz i zaworem trójdrogowym sterowanym temperaturą biogazu, filtrem usuwania siloksanów wypełnionym węglem aktywnym [FSK]	Qn=320m ³ /h	1 kpl
	Układ detekcji metanu z dwoma detektorami, centralną sterującą, sygnalizatorem dźwiękowo- akustycznym, okablowaniem		1 kpl
ZG1	Zawór kulowy kołnierзовый do biogazu	DN150, PN10	1 szt.
ZG2	Zawór kulowy kołnierзовый do biogazu	DN150, PN10	1 szt.
ZG3	Zawór kulowy kołnierзовый do biogazu	DN150, PN10	1 szt.
ZG4	Zawór kulowy kołnierзовый do biogazu	DN150, PN10	1 szt.
ZG5	Zawór kulowy kołnierзовый do biogazu	DN150, PN10	1 szt.
ZG6	Zawór kulowy kołnierзовый do biogazu	DN150, PN10	1 szt.
ZG7	Zawór kulowy kołnierзовый do biogazu	DN100, PN10	1 szt.
ZG8	Zawór kulowy kołnierзовый do biogazu	DN100, PN10	1 szt.
ZG9	Zawór kulowy kołnierзовый do biogazu	DN100, PN10	1 szt.
	Rurociąg ze stali kwasoodpornej 0H18N9, kształtkami, konsolami montażowymi	DN150	35 mb
	Rurociąg ze stali kwasoodpornej 0H18N9, kształtkami, konsolami montażowymi	DN100	22 mb
	Rurociąg ze stali kwasoodpornej 0H18N9, kształtkami, konsolami montażowymi	DN40	1 mb
	Rurociąg ze stali kwasoodpornej 0H18N9, kształtkami, konsolami montażowymi	DN20	5 mb
	Rurociąg kondensatu	PEHD SDR17 Ø32	26 mb
Budynek spalarni osadów			
Instalacje technologii cieplnej			
ZB2	Zawór bezpieczeństwa	4 bary, Qn=987kW	1 szt.
CP2	Ciepłomierz z wodomierzem, przelicznikiem kompletem czujników, zgodny z dyrektywą MID i z modułem transmisji danych	Qn=43m ³ /h, PN10	1 kpl
FS2	Filtra siatkowy kołnierзовый z przeciwkołnierzami	DN100, PN10	1 kpl
Z2.1	Zawór kulowy kołnierзовый z przeciwkołnierzami	DN100, PN10	1 kpl
Z2.2	Zawór kulowy kołnierзовый z przeciwkołnierzami	DN100, PN10	1 kpl

Z2.3	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN100, PN10	1 kpl
	Termometr techniczny z tuleją montażową	0-120 ⁰ C	2 szt
	Manometr techniczny z rurką i zaworem manometrycznym- tarcza min 100mm	0-1,0MPa	3 szt
	Rurociąg stalowy czarny z szwem- PN-80/H-74219, wraz z czyszczeniem i malowaniem antykorozyjnym, kształtkami, konsolami montażowymi izolacją termiczną	DN100	69 mb
	Rurociąg ze stali kwasoodpornej 0H18N9, kształtkami, konsolami montażowymi	DN65	11 mb
	Rurociąg ze stali kwasoodpornej 0H18N9, kształtkami, konsolami montażowymi	DN100	1 mb
	Rurociąg ze stali ocynkowanej, kształtkami, konsolami montażowymi	DN50	11 mb
Budynek kotłowni			
Instalacje technologii ciepłej			
FOM1	Filtroodmulnik magnetyczny	DN100	1 szt.
FOM2	Filtroodmulnik magnetyczny	DN100	1 szt.
ZT1	Zawór trójdrogowy z siłownikiem ON/OFF pracujący w funkcji osiągnięcia zadanej temperatury	DN100	1 kpl
ZT2	Zawór trójdrogowy z siłownikiem ON/OFF pracujący w funkcji osiągnięcia zadanej temperatury	DN100	1 kpl
POB	Pompa obiegowa z przetwornicą częstotliwości sterowana temperaturą tłoczonego medium	Qn=43m ³ /h, P=120kPa, PN10	1 kpl
PK1	Pompa kotłowa	Qn=43m ³ /h, P=120kPa, PN10	1 kpl
PK2	Pompa kotłowa	Qn=43m ³ /h, P=120kPa, PN10	1 kpl
PK3	Pompa kotłowa	Qn=43m ³ /h, P=120kPa, PN10	1 kpl
NP3	Naczynie przeponowe z szybkozłączką do instalacji z wodą grzewczą	Vc= 1000l, PN6	1 kpl
ZW2	Zawór zwrotny międzykołnierzowy	DN100, PN10	1 kpl
Z1.12	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN100, PN10	1 kpl
Z1.13	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN100, PN10	1 kpl
Z1.14	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN100, PN10	1 kpl
Z1.15	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN100, PN10	1 kpl
ZB3	Zawór bezpieczeństwa	4 bary, DN25	1 szt.
Z2.4	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN100, PN10	1 kpl

Z2.5	Zawór kulowy kołnierзовый z przeciwkołnierzami	DN100, PN10	1 kpl
Z2.6	Zawór kulowy kołnierзовый z przeciwkołnierzami	DN100, PN10	1 kpl
Z2.7	Zawór kulowy kołnierзовый z przeciwkołnierzami	DN100, PN10	1 kpl
Z2.8	Zawór kulowy kołnierзовый z przeciwkołnierzami	DN100, PN10	1 kpl
ZBUF	Zboirnik buforowy	Vc=3,6m3, PN6	1 kpl
Z3.1	Zawór kulowy kołnierзовый z przeciwkołnierzami	DN200, PN10	1 kpl
Z3.2	Zawór kulowy kołnierзовый z przeciwkołnierzami	DN200, PN10	1 kpl
Z3.3	Zawór kulowy kołnierзовый z przeciwkołnierzami	DN200, PN10	1 kpl
Z3.4	Zawór kulowy kołnierзовый z przeciwkołnierzami	DN200, PN10	1 kpl
ZK.1	Zawór kulowy kołnierзовый z przeciwkołnierzami	DN100, PN10	1 kpl
ZK.2	Zawór kulowy kołnierзовый z przeciwkołnierzami	DN100, PN10	1 kpl
ZK.3	Zawór kulowy kołnierзовый z przeciwkołnierzami	DN100, PN10	1 kpl
ZWK.1	Zawór zwrotny międzykołnierзовый	DN100, PN10	1 kpl
ZWK.2	Zawór zwrotny międzykołnierзовый	DN100, PN10	1 kpl
ZWK.3	Zawór zwrotny międzykołnierзовый	DN100, PN10	1 kpl
CPS1	Ciepłomierz z wodomierzem, przelicznikiem kompletem czujników, zgodny z dyrektywą MID i z modułem transmisji danych	Qn=45m3/h, PN10	1 kpl
CPS2	Ciepłomierz z wodomierzem, przelicznikiem kompletem czujników, zgodny z dyrektywą MID i z modułem transmisji danych	Qn=35m3/h, PN10	1 kpl
CPS3	Ciepłomierz z wodomierzem, przelicznikiem kompletem czujników, zgodny z dyrektywą MID i z modułem transmisji danych	Qn=6m3/h, PN10	1 kpl
CPS4	Ciepłomierz z wodomierzem, przelicznikiem kompletem czujników, zgodny z dyrektywą MID i z modułem transmisji danych	Qn=12m3/h, PN10	1 kpl
Z4.1	Zawór kulowy kołnierзовый z przeciwkołnierzami	DN125, PN10	1 kpl
Z4.2	Zawór kulowy kołnierзовый z przeciwkołnierzami	DN125, PN10	1 kpl
Z4.3	Zawór kulowy kołnierзовый z przeciwkołnierzami	DN125, PN10	1 kpl
Z4.4	Zawór kulowy kołnierзовый z przeciwkołnierzami	DN125, PN10	1 kpl
Z4.5	Zawór kulowy kołnierзовый z przeciwkołnierzami	DN100, PN10	1 kpl

Z4.6	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN100, PN10	1 kpl
Z4.7	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN100, PN10	1 kpl
Z4.8	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN100, PN10	1 kpl
Z4.9	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN40, PN10	1 kpl
Z4.10	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN40, PN10	1 kpl
Z4.11	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN40, PN10	1 kpl
Z4.12	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN40, PN10	1 kpl
Z4.13	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN65, PN10	1 kpl
Z4.14	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN65, PN10	1 kpl
Z4.15	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN65, PN10	1 kpl
Z4.16	Zawór kulowy kołnierzowy z przeciwkołnierzami	DN65, PN10	1 kpl
	Termometr techniczny z tuleją montażową	0-120 ⁰ C	8 szt
	Manometr techniczny z rurką i zaworem manometrycznym- tarcza min 100mm	0-1,0MPa	12 szt
	Rurociąg stalowy czarny z szwem- PN-80/H-74219, wraz z czyszczeniem i malowaniem antykorozyjnym, kształtkami, konsolami montażowymi izolacją termiczną	DN50	11 mb
	Rurociąg stalowy czarny z szwem- PN-80/H-74219, wraz z czyszczeniem i malowaniem antykorozyjnym, kształtkami, konsolami montażowymi izolacją termiczną	DN100	67 mb
	Rurociąg stalowy czarny z szwem- PN-80/H-74219, wraz z czyszczeniem i malowaniem antykorozyjnym, kształtkami, konsolami montażowymi izolacją termiczną	DN150	14 mb
	Rurociąg stalowy czarny z szwem- PN-80/H-74219, wraz z czyszczeniem i malowaniem antykorozyjnym, kształtkami, konsolami montażowymi izolacją termiczną	DN200	26 mb
Budynek maszynowni komór fermentacyjnych			
Instalacje technologii cieplnej			
ZT5.1	Zawór trójdrogowy z siłownikiem sterowanym temperaturą osadu 4-20mA	DN80	1 kpl
ZT5.2	Zawór trójdrogowy z siłownikiem sterowanym temperaturą osadu 4-20mA	DN80	1 kpl

Rurociąg stalowy czarny z szwem- PN-80/H-74219, wraz z czyszczeniem i malowaniem antykorozyjnym, kształtkami, konsolami montażowymi izolacją termiczną

DN100

4 mb

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 0,5 m. Nie należy wsuwać rur o mniejszych średnicach do większych.

2.5. Materiały powstałe na skutek prac demontażowych i budowlanych:

Materiały powstałe na skutek prac demontażowych i budowlanych należy podzielić na dwie grupy:

- a) gruz i inne odpady nienadające się do powtórnego wykorzystania bądź sprzedaży
- b) materiały takie jak rurociągi, armatura i inne nadające się do powtórnego użycia bądź sprzedaży

Materiały zakwalifikowane w trakcie procesu budowlanego, do grupy a) Wykonawca na swój koszt uprzątnie z placu budowy i zutylizuje zgodnie z obowiązującymi przepisami, rozliczając się ze sposobu utylizacji z Inwestorem

Materiały zakwalifikowane do grupy b) zostaną przekazane Inwestorowi, który podejmie decyzję co do dalszego postępowania.

3. Sprzęt

Sprzęt zgodnie z warunkami ogólnymi ST-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 kogeneracji z kotłownią

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-01.

5.1.1. Wyposażenie pomieszczenia stacji

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

- Wszystkie przewody w Stacji ko generacji z kotłownią należy prowadzić w sposób zapewniający wysokość przejścia w świetle nie mniejszą niż 2 m.
- Przewody naczyń wzbiorniczych powinny być prowadzone w przestrzeni nie narażonej na zamarzanie lub być zabezpieczone przed zamarzaniem, a sposób ich prowadzenia spełniać wymagania przedmiotowych norm.
- Armatura powinna być tak umieszczona, aby była dostępna z poziomu podłogi stacji ko generacji z kotłownią albo ze specjalnych pomostów, jednak nie wyżej niż 1,8 m od poziomu obsługi.
- Na rurociągu uzupełniającym zład ciepłowniczy z instalacji wody, zastosować należy instalację automatycznego dozowania inhibitora korozji.
- Instalacja wodociągowa nie może być połączona w sposób stały z instalacją ogrzewania.

- Stacja ko generacji z kotłownią powinna być wyposażona w umywalkę, punkt czerpalny wody, co najmniej jeden wpust podłogowy połączony ze studzienką schładzającą umożliwiającą schłodzenie wody przed jej spuszczeniem do kanalizacji.
- Stacja ko generacji z kotłownią powinna być wyposażona w detektor awaryjnego wypływu gazu powodujący samoczynne zamknięcie jego dopływu, za pośrednictwem zaworu elektromagnetycznego. Zawór ten powinien być umieszczony na zewnątrz stacji ko generacji z kotłownią w skrzynce kurka głównego, za kurkiem głównym. Detektor (czujnik) awaryjnego wypływu gazu, w przypadku gazu lżejszego od powietrza, należy umieścić pod stropem bezpośrednio nad kotłem. Detektor powinien powodować odcięcie dopływu gazu do Stacji ko generacji z kotłownią oraz odcięcie dopływu energii elektrycznej do pomieszczenia Stacji ko generacji z kotłownią już przy jego stężeniu wynoszącym 0.1 dolnej granicy wybuchowości.
- Przewody instalacji elektrycznej w stacji ko generacji z kotłownią opalanych gazem powinny być prowadzone poniżej dolnej krawędzi otworów wentylacji wywiewnej pomieszczenia stacji.
- Przewody instalacji gazowej zasilającej kotły powinny być prowadzone możliwie najkrótszą drogą do kotłów, mieć połączenia wyrównujące elektryczne potencjały złączy kołnierzowych rurociągów, a także być uziemione.

5.1.2. Wentylacja pomieszczenia stacji kogeneracji

- Pomieszczenie stacji kogeneracji z kotłownią powinno mieć wentylację umożliwiającą napływ powietrza, oraz wywiew (wymagania dotyczące powierzchni kanałów nawiewnych i wywiewnych dla stacji kogeneracji z kotłownią na gaz lżejszy od powietrza podano w PN-B-02431-1 : 1999).
- Wentylacja nawiewna powinna zapewniać niezbędny strumień powietrza dla wentylacji pomieszczenia stacji ko generacji z kotłownią i dla prawidłowego przebiegu procesu spalania paliwa podczas pracy wszystkich palenisk kotłowych z nominalną mocą (wg PN-B-02431-1 : 1999).
- Wentylacja wywiewna pomieszczenia stacji ko generacji z kotłownią powinna odprowadzać powietrze na zewnątrz budynku.
- Napływ powietrza powinien odbywać się przez co najmniej jedno urządzenie wentylacyjne, przez które czerpane z zewnątrz budynku powietrze dopływa do pomieszczenia stacji ko generacji z kotłownią.
- Urządzeń wentylacyjnych nie wolno zamykać i przesłaniać. Otwory ujęć powietrza wywiewanego należy sytuować w strefie podsufitowej (dla gazów lżejszych od powietrza).
- Temperatura powietrza wewnętrznego w pomieszczeniu stacji ko generacji z kotłownią powinna być kontrolowana (min.+5°C).

5.1.3. System detekcji gazów dla stacji ko generacji.

Instalację wykonać należy zgodnie z dokumentacją wykonawczą oraz instrukcją montażu producenta:

- elementy systemu zgodnie ze specyfikacją w dokumentacji wykonawczej
- montaż elementów systemu zgodnie ze schematem blokowym w instrukcji montażowej producenta

Wymagania montażowe dotyczące szybkozamykającego zaworu klapowego na instalacji gazowej

- instalować za kurkiem głównym w docieplonej, zewnętrznej skrzynce przyłączeniowej kurka głównego
- zapewnić swobodę obsługi dla osób upoważnionych
- moduł sterujący zlokalizować należy możliwie blisko zaworu
- przy instalowaniu zaworu na instalacji należy zapewnić odpowiednią sztywność instalacji, aby naprężenia powstające w trakcie otwierania głowicy nie przenosiły się na przewody gazowe i nie były przyczyną ograniczenia trwałości lub rozszczelnienia instalacji; należy zastosować odpowiedni wspornik lub obejmę przytwierdzoną do stałego podłoża/ściany; należy zwrócić uwagę na to aby po zainstalowaniu głowicy pozostało wystarczająco dużo miejsca na swobodne operowanie dołączonym kluczem.

Do instrukcji montażowej producenta dołączony powinien być aktualny certyfikat zgodności, wydanych przez niezależną jednostkę dotyczący zastosowanego aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji".

5.1.4. Instalacja odprowadzania spalin dla technologii stacji kogeneracji

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

- Podstawowym zadaniem tej instalacji jest odprowadzanie spalin z paleniska kotła 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.

- 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.
- Kotły grzewcze z palnikami na paliwa gazowe, niezależnie od ich obciążenia cieplnego, powinny być połączone na stałe przewodem z indywidualnym kanałem spalinowym.
- 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.
- Długość przewodów spalinowych poziomych w Stacji ko generacji z kotłownią, zgodnie z PN-B-02431-4: 1999 powinna wynosić nie więcej niż Y . efektywnej wysokości komina, lub być potwierdzona obliczeniami.
- Zmiana kierunku przewodu łączącego wylot spalin kotła 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.
- Efektywna wysokość komina mierzona od paleniska do wylotu ponad dach dla kotłów powinna wynosić dla kotłów opalanych gazem minimum 4 m,
- Komin powinien być wyposażony w następujące elementy:
 - o zbiornik kondensatu wraz z odprowadzeniem skroplin umieszczony u dołu komina
 - o 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.

Agregat kogeneracyjny i kocioł gazowy należy wyposażyć w kominy spalinowe umożliwiające

wyprowadzenie spalin na zewnątrz obiektu:

Agregat	<p>Komin dwupłaszczowy, ze stali nierdzewnej przeznaczony do pracy z urządzeniami o podwyższonym nadciśnieniu spalin, wyposażony w tłumik akustyczny (dostawa tłumika wymagana wraz z agregatem), wyprowadzony na wysokość +10,75m nad poziom posadzki pomieszczenia- albo o równoważnych parametrach.</p> <p>Temperatura pracy ≤ 400°C / ≤ 600°C</p> <p>Materiał wewnątrz: 1.4571 / 1.4404 zewnątrz: 1.4301</p> <p>Grubość wewnątrz: 0,6 mm zewnątrz: 0,6 mm</p> <p>Spaw Spaw plazmowy na całej długości</p> <p>Izolacja Wełna mineralna o grubości 32,5 lub 50 mm, gęstość 120 kg/m³</p> <p>Szczelność Szczelny w podciśnieniu poprzez stożkową technikę połączeniową</p> <p>Dopuszczony do nadciśnienia Tak do 5000 Pa</p> <p>Odporność na spalanie sadzy Tak</p> <p>Wolnostojące zakończenie do 3 m od ostatniego mocowania</p> <p>Średnia szorstkość 1,0 mm</p> <p>Opór przenikalności cieplnej 0,501 m² K/W</p> <p>Numer certyfikatu CE 0036 CPD 9174 002</p> <p>Klasyfikacja CE T400 N1 D V3 L50060 G50 T400 N1 W V2 L50060 O20 T400 P1 W V2 L50060 O20 T600 N1 D V3 L50060 G50 T600 H1 W V2 L50060 O50</p>
---------	---

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 podrozdzielnich 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 podrozdzielnii 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. 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-ISO 7005-1 i gwintowanych łączników rurowych ocynkowanych z żeliwa ciągliwego zgodnych z normą PN-EN 10242.
- Jakość połączeń spawanych rurociągów, kształtek, króćców i odgałęzień powinna odpowiadać co najmniej klasie W3 wadliwości złączy spawanych określanych przedmiotową normą PN-M-69775.
- 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 uchwytami 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 wskutek 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 przedmiotowej normy PN-M-53820 w oprawie metalowej wg normy (BN-66/2215-01),
 - termometry bimetaliczne ze skalą kołową i działką elementarną o wartości jednego stopnia Celsjusza,
 - termometry elektryczne z czujnikami rezystancyjnymi lub termoelektrycznymi odpowiadające normom przedmiotowym PN-M-53852 i PN-M-53820.
- Do pomiaru ciśnienia w odpowiednich punktach pomiarowych węzła ciepłowniczego należy stosować:
 - ciśnieniomierze wskazówkowe (manometry) o klasie dokładności pomiarów s 1,5

odpowiadające normie przedmiotowej PN-M-42304. Ciśnieniomierze powinny być wyposażone w armaturę odpowietrzającą -spustową (kurki) zgodną z normą przedmiotową PN-M-42303. Króćce przyłączone 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. Przejęcia 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 wzdlużne 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.
- Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwą 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 ko generacji z kotłownią powinny być izolowane cieplnie zgodnie z zał. nr2 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. Agregaty kogeneracyjne dwu medialny biogazowo gazowy.

Na podstawie analizy zapotrzebowania na energię cieplną oczyszczalni i dostępnego biogazu dobrano agregaty:

- zapewniające spalanie minimum 300m³/h biogazu
- zapewniające wyprodukowanie energii cieplnej poza sezonem grzewczym- 850kW

Uwzględniając parametry istniejącego agregatu kogeneracyjnego HORUS o mocy cieplnej 326kW,

zdefiniowano warunki pracy dla dwóch nowych agregatów kogeneracyjnych:

Moc elektryczna:	210 kW – 240 kW
Moc ciepłownicza:	230 kW – 270 kW
Napięcie:	400 / 230 V
Stabilność napięcia:	+/- 0,5 %
Częstotliwość:	50 Hz
Sprawność elektryczna agregatu nie mniej niż:	>=40,5 %
Sprawność ciepłownicza agregatu nie mniej niż:	>=45 %
Temperatura wody na wejściu do agregatu kogeneracyjnego z obiegu zewnętrznego	70 [oC]
Temperatura wody na wyjściu z agregatu kogeneracyjnego do obiegu zewnętrznego	90 [oC]
Rodzaj paliwa:	Biogaz 60% CH ₄
Głośność obudowy dźwiękoizolacyjnej :	max 75 dB(A) w

odległości 1 m

Parametry określone zgodnie z normą ISO 3046-1 z tolerancją +/- 8% dla odbioru ciepła i +5% dla energii dostarczonej w paliwie.

Dopuszczalne wartości emisji związków szkodliwych w spalinach:

NO_x <500 mg/Nm³

CO <750 mg/Nm³

Wartości określone w odniesieniu do 5% O₂ w jednostce objętości spalin.

Silnik powinien posiadać:

- pomiar temperatury spalin na każdym cylindrze,
- tłoki silnika wykonane ze stali,
- dwustopniową chłodnicę mieszanki doładowanej wykonaną ze stali nierdzewnej,
- czujniki spalania stukowego montowane w fabrycznie przewidzianym miejscu,
- podparcie silnika na 4 stopach.

Czas pracy agregatu kogeneracyjnego do remontu głównego > 60 000 mth

Prądnica zbudowana jako samoregulująca się, dwułożyskowa, bezszczotkowa, synchroniczna, samowzbudna, z wentylacją wewnętrzną, trójfazowa, z wbudowanym regulatorem napięcia.

Parametry:

napięcie 400V,

częstotliwość 50Hz,

sprawność (100% obciążenia i cos φ = 1) min. 95,3%,

stopień ochrony IP 23.

klasa izolacji H.

Wymagane wyposażenie:

Elektroniczny układ zapłonowy.

Prostownik do automatycznego ładowania akumulatorów.

Układ samoczynnego uzupełniania oleju smarowego w silniku, pojemność zbiornika gwarantującego pracę agregatu, co najmniej 2000 mth., bez potrzeby uzupełniania ilości oleju między kolejnymi przeglądami.

Czas ciągłej pracy agregatu pomiędzy przeglądami eksploatacyjnymi 2000 mth.

Instalacja gazowa agregatu kogeneracyjnego.

Instalacja gazowa do współpracy z agregatem kogeneracyjnym zawierająca, co najmniej:

- podwójny zawór odcinający współpracujący z systemem wykrywania niebezpiecznego stężenia gazu w obudowie,
- połączenia rurowe, do instalacji doprowadzenia gazu (stal kwasoodporna),
- główny, ręczny zawór odcinający kulowy,
- filtr gazu,
- podwójny elektromagnetyczny zawór odcinający dopływ gazu, (realizujący eksploatacyjne wyłączenie agregatu poprzez odcięcie dopływu gazu),
- czujnik temperatury gazu,
- termometr,
- manometr szt. 2,
- przerywacz płomieni,
- regulator dawki gazu, sterowany elektronicznie, zapewniający zachowanie wartości emisji związków szkodliwych w spalinach przy częściowym i maksymalnym obciążeniu agregatu kogeneracyjnego,
- stalowy przewód elastyczny (ze stali kwasoodpornej) w stalowym oplocie - do kompensacji drgań.

System odzysku ciepła:

Układ odzysku ciepła kompaktowy, zabudowany przy agregacie kogeneracyjnym.

Układ odzysku ciepła musi realizować odzysk energii cieplnej z układu chłodzenia korpusu silnika (wymiennik płytowy) i ze spalin (wymiennik spalinowy wraz z bypassem). W skład układu odzysku ciepła wchodzi wszystkie elementy niezbędne do ich poprawnej pracy: wymienniki ciepła, armatura, czujniki, konstrukcje wsporcze.

Wszystkie elementy układu odzysku ciepła muszą być zamontowane na wspólnej ramie w sposób umożliwiający łatwy demontaż do celów serwisowych.

Wszystkie elementy wchodzące w skład instalacji wydechowej, tj. elementy rurowe, kompensatory kontaktujące się ze spalinami, tłumik hałasu na wydechu, rura wydechowa oraz instalacja odprowadzania kondensatu z układu wydechowego wykonane ze stali kwasoodpornej.

Wymienniki ciepła oraz przewody izolowane cieplnie, adekwatne do poziomu temperaturowego. Izolacje powinny być zabezpieczone odpowiednimi fartuchami ochronnymi. Izolacje wysokotemperaturowe zabezpieczone fartuchami z blachy nierdzewnej. Odzysk ciepła ze spalin silnikowych musi być wyposażony w bypass, umożliwiający omijanie wymiennika. Nominalna temperatura wody gorącej w obiegu wtórnym, na zasileniu sieci cieplnej wynosi 90°C, nominalna temperatura wody powrotnej wynosi 70°C.

Parametry techniczne układu ciepłowniczego:

Nominalna moc ciepłownicza agregatu kogeneracyjnego: 230 kW – 270 kW.

Temperatura wody na wejściu do modułu odzysku ciepła z obiegu zewnętrznego: nominalnie 70°C

Temperatura wody na wyjściu z modułu odzysku ciepła do obiegu zewnętrznego: nominalnie 90°C

Rozporządzalna nadwyżka ciśnienia na podłączeniach obiegu zewnętrznego – około 50 kPa.

Rezerwowy układ chłodzenia silnika:

Układ powinien być wyposażony w chłodnicę (układu chłodzenia mieszanki doładowanej LT) montowaną na zewnątrz budynku

Chłodnica rezerwowa (chłodzenia korpusu silnika HT) zamontowana na zewnątrz budynku. Moc akustyczna jednej chłodnicy do 68 dB z 7m.

Należy zastosować chłodnice z wentylatorami posiadającymi przetworniki umożliwiające regulację obrotów.

Chłodnice z wentylatorami elektrycznymi – energooszczędnymi, pracującymi ze zmienną prędkością obrotową. Kiedy temperatura zewnętrzna oraz bieżące obciążenie agregatu na to pozwala, poszczególne wentylatory chłodnicy powinny automatycznie zmniejszać prędkość obrotową – aby oszczędzać energię. Ponowne zwiększenie prędkości obrotowej – automatyczne.

Obudowa dźwiękochłonna:

Obudowa dźwiękoizolacyjna do agregatu kogeneracyjnego, zabudowana na jego ramie, zapewniająca natężenie hałasu poza obudową: nie większe niż 75 dB z odległości 1m. Jako obudowę wyciszoną rozumie się zabudowę wykonaną z profili i blach stalowych zgodnie z normami dla tego typu konstrukcji stalowych tj. PN-EN ISO 5817, PN-EN ISO 15614 oraz PN- EN ISO 9606. Zabudowa powinna być przygotowana i pomalowana w sposób zapewniający odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne i odporność na warunki atmosferyczne zgodnie z normą PN-EN ISO 12944

Wentylacja obudowy:

Układ wentylacji wnętrza, pracujący z wydajnością automatycznie dostosowywaną do temperatury wewnątrz obudowy.

Czerpnię i wyrzutnię powietrza, wyposażone w tłumiki hałasu.

Odpowiednie przepusty przyłączy gazu, chłodnicy, zewnętrznego obiegu ciepłowniczego.

Wewnętrzną instalację elektryczną (na potrzeby własne).

Instalację oświetleniową.

Skrzydła drzwiowe przy silniku – zamykane na klucz.

Obudowa malowana proszkowo na kolor z palety RAL wskazany przez Inwestora

Zewnętrzna blacha obudowy co najmniej 2 mm

Elementy konstrukcji obudowy z blachy co najmniej 3 mm

Wyciszenie z materiałów o współczynniku pochłaniania dźwięku nie mniejszym niż 1

Wewnętrzna blacha perforowana ocynkowana obudowy co najmniej 0,75 mm

Układ odzysku ciepła wraz z wymiennikami zainstalowany wewnątrz obudowy.

Układ wentylacji zabudowy w oparciu o co najmniej dwa wentylatory z napędem elektrycznym, przepustnice wielopłaszczyznowe z siłownikami oraz odpowiednie kanały z tłumikami hałasu. Układ wentylacji powinien być sterowany w funkcji temperatury wewnątrz obudowy, (czujnik temperatury powinien być zamontowany w pobliżu wlotu powietrza do filtra powietrza). Sterowanie układem wentylacji, powinno zapewniać taki ich tryb pracy, aby podczas normalnej pracy agregatu, temperatura wewnątrz obudowy utrzymywana była w zakresie $15 \div 40$ °C, bez względu na temperaturę powietrza na zewnątrz. Jednocześnie algorytm sterowania powinien uwzględniać konieczność minimalizacji zużywanej przez układ wentylacji, energii elektrycznej.

Obudowę dźwiękoizolacyjną, należy wyposażyć w system wykrywania niebezpiecznego stężenia gazu, z co najmniej trzema głowicami pomiarowymi, współpracującymi z zaworem odcinającym dopływ biogazu – (realizującym awaryjne odcięcie dopływu gazu), jak również współpracującego z systemem wentylacji wnętrza obudowy.

Układ zabezpieczenia przeciwwybuchowego

Dźwiękoizolacyjną zabudowę należy wyposażyć w system wykrywania niebezpiecznego stężenia gazu, z głowicami pomiarowymi, współpracującymi z zaworem odcinającym dopływ gazu - (realizującym awaryjne odcięcie dopływu gazu), jak również współpracującego z systemem wentylacji wnętrza zabudowy.

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

- jeśli system detekcji, (którykolwiek z czujników), stwierdza, że zawartość metanu we wnętrzu zabudowy nie przekracza 20 % DGW (Dolna Granica Wybuchowości) – nic się nie dzieje, gaz jest doprowadzany do ścieżki gazowej agregatu, wentylatory systemu wentylacji pracują w trybie normalnym, tak aby utrzymywać bieżącą temperaturę wnętrza obudowy w wymaganym zakresie;
- jeśli system detekcji stwierdza, że zawartość metanu we wnętrzu zabudowy przekracza 20 % DGW – załącza się pierwszy stopień alarmu dźwiękowego i świetlnego oraz układ wentylacji przełącza się na pracę z maksymalną wydajnością, (niezależnie od temperatury wewnątrz zabudowy). Alarm dźwiękowy i świetlny umieszczony na zewnątrz;
- jeśli system detekcji stwierdza, że zawartość metanu we wnętrzu zabudowy przekracza 40 % DGW – załącza się drugi stopień alarmu dźwiękowego i świetlnego, układ wentylacji pracuje z maksymalną wydajnością, (niezależnie od temperatury wewnątrz zabudowy), następuje zatrzymanie agregatu oraz odcięcie dopływu gazu do agregatu.

5.2.2 Komin spalinowy dwupłaszczowy ze stali nierdzewnej

- | | | |
|---|--|--|
| – | dwuścienny system kominowy (izolowany) do odprowadzania spalin z urządzeń grzewczych | |
| – | Rodzaj paliwa | gaz ziemny, biogaz |
| – | odporność korozyjna V2 | |
| – | Maksymalna temperatura pracy | nie mniej niż 450°C |
| – | Materiał rdzenia | co najmniej 1.4404 |
| – | Szczelność, w przypadku agregatu kogeneracyjnego- | podwyższona |
| – | Grubość materiału rdzenia | do ø 500 – 0,6 mm;
od ø 600
do ø 1000 – 1,0 mm |
| – | Materiał płaszcza | co najmniej 1.4509 |
| – | Izolacja | co najmniej wełna mineralna |
| – | Grubość izolacji | 27/28 mm |
| – | Technologia spawania | plazma / TIG |
| – | Rodzaj połączeń (wzajemne elementów) | kielichowo |
| – | Rodzaj pracy | podciśnienie |
| – | Odporny na pożar sadzy | TAK |
| – | Średnia szorstkość | 1,0 mm |
| – | Opór cieplny | nie mniej niż 0,55 m ² K/W dla 200°C |

5.2.3 Sprzęgło hydrauliczne z funkcją odmulacza magnetycznego PN6

Filtroodmulnik magnetyczny

Filtroodmulniki przeznaczone są do zatrzymywania zanieczyszczeń w postaci stałej, unoszonych przez wodę w sieciach ciepłowniczych, węzłach cieplnych i kotłowniach. Zastosowanie filtroodmulnika pozwala na prawidłowe działanie automatyki regulacyjnej, aparatury kontrolno-pomiarowej, wymienników ciepła, pomp oraz pozostałych elementów instalacji. W większych sieciach, jak również źródłach ciepła, można również instalować filtroodmulniki jako filtry boczniowe, pracujące przy przepływie 5÷8% nominalnego przepływu wody. Dla dodatkowego oczyszczania wody filtroodmulniki mogą współpracować z lokalnymi układami wodociągowymi, wyposażonymi w piaskowe filtry pospieszne. Zastosowane w nich rozwiązania techniczne zapewniają skuteczne oczyszczanie wody, prosty montaż i łatwą obsługę.

Cechy szczególne:

- odmulanie inercyjne,
- odmulanie sedymentacyjne,
- filtracja mechaniczna,
- filtracja magnetyczna,
- separacja powietrza,

- niewielkie straty ciśnienia.

Budowa: wykonanie ze stali kwasoodpornej z wkładami magnetycznymi,

Filtroodmulniki z króćcami kołnierзовymi posiadają dopuszczenie do obrotu zwalniające użytkownika od konieczności zgłaszania urządzenia w UDT w celu jego odbioru w miejscu posadowienia, aprobatę techniczną COBRTI Instal.

Parametry:

- Temperatura obliczeniowa 150°C
- Ciśnienie obliczeniowe standard-16 bar (wykonanie specjalne 6 bar dla DN80-200)

5.2.4 Pompy cyrkulacyjne

Pompa POA- punkt pracy 36,6m³/h, 80kPa

Za sprzęgłem hydraulicznym zaprojektowano grupę pompową z pompą wyposażoną w przetwornicę częstotliwości, sterowaną w funkcji temperatury tłoczonego czynnika grzewczego. W przypadku wyłączenia któregośkolwiek z agregatów pompa zmniejszy swoją wydajność w celu utrzymania minimalnej zadanej temperatury na zasilaniu (+85°C).

Wymaganie dotyczące pompy obiegowej:

Pompa obiegowa o konstrukcji bezdławnicowa Inline o wysokiej sprawności z silnikiem elektronicznie komutowanym i elektronicznym dopasowaniem wydajności.

Wymagania dla pompy obiegowej:

Rodzaje regulacji:

- ✓ Funkcja Adaptacji: samodzielne dopasowanie wydajności bez manualnego podawania wartości zadanej
- ✓ T-const (Stała temperatura)
- ✓ Regulacja punktu błędnego
- ✓ PID (Zdefiniowany przez użytkownika kontroler PID)

Funkcje:

- ✓ Ustawialne ograniczenie przepływu obrotowego przez funkcję QLimit(Qmin i Qmaks)
- ✓ No-Flow Stop (automatyczne wyłączanie pompy)
- ✓ Funkcja automatycznego odpowietrzania komory wirnika.
- ✓ Automatyczna funkcje nieblokowania i wbudowane pełne zabezpieczenie silnika
- ✓ Wykrywanie suchobiegu
- ✓ Ewidencjonowanie historii pracy (przepływ obrotowy, ilość ciepła i zimna) na dzień, tydzień

Sterowanie i zarządzanie pracą urządzenia:

- ✓ Możliwości komunikacji analogowe/cyfrowe:
 - min 2 konfigurowalne wejścia cyfrowe (zew. OFF, zew. Min., zew. Maks., ogrzewanie/chłodzenie, możliwość ręcznego przesterowania (automatyka budynku sparowana), blokada obsługi (blokada klawiszy i ochrona konfiguracji pilotów)
 - min 2 wejścia sygnałów analogowych: 0 – 10 V, 2 – 10 V, 0 – 20 mA, 4 – 20 mA i PT1000

- ✓ Komunikaty trybu pracy i awarii, dwa konfigurowane przekaźniki do sygnalizacji pracy i awarii
- ✓ Możliwość ustawiania i odczytu poprzez interfejs Bluetooth celem bezprzewodowej komunikacji przy pomocy smartfona, tabletu i aplikacji
- ✓ Gniazdo modułów z interfejsami do automatyki budynku (Modbus RTU, BACnet MS/TP, CANopen, LON TP/FT-10, PLR)
- ✓ Graficzny wyświetlacz kolorowy z obsługą poprzez moduł obsługi ręcznej za pomocą przycisku
- ✓ Pokrywy izolacji termicznej do zastosowania w instalacjach grzewczych

Zakres dostawy

- ✓ Pompa
- ✓ Szybkozłącze do podłączenia zasilania.
- ✓ 2x dławiki przewodu M16 x 1,5.
- ✓ Dwuczęściowa pokrywa izolacji termicznej
 - Materiał: EPP, polipropylen spieniony
 - Współczynnik przewodności cieplnej: 0,04 W/m wg DIN 52612
 - Palność: klasa B2 według DIN 4102, FMVSS 302
- ✓ 8 x podkładek M12 (do śrub kołnierzowych M12 w wersji z kołnierzem kombinowanym DN 40)
- ✓ 8 x podkładek M16 (do śrub kołnierzowych M16 w wersji z kołnierzem kombinowanym DN 32 – DN 65)
- ✓ 2x uszczelki w przypadku przyłącza gwintowanego
- ✓ Kompaktowa instrukcja montażu i obsługi

Materiały

- ✓ Korpus pompy: Żeliwo szare (EN-GJL-200)
- ✓ Wirnik : Tworzywo sztuczne (PPS - 40% GF)
- ✓ Wał pompy : Stal nierdzewna (X39CrMo17-1)
- ✓ Łożysko : Węgiel spiekany

Dane robocze

Przetłaczane medium

- Woda grzewcza wg VDI 2035 część 1 i część 2
- Woda zdeminalizowana według VDI 2035-2, rozdział „Jakość wody”
- Mieszanina wody i glikolu w proporcjach 1:1

Dopuszczalna temperatura przetłaczanej cieczy:

- Min. temperatura przetłaczanej cieczy : -10 °C
- Max. temperatura przetłaczanej cieczy : +110 °C

Dopuszczalna temperatura otoczenia:

- Min. temperatura otoczenia : -10 °C

- Max. temperatura otoczenia: : +40 °C

Poziom ciśnienia akustycznego : < 54 dB(A)

Silnik/elektronika

Współczynnik efektywności energetycznej EEI : ≤0,17* ≤0,20

Kompat. elektromagnetyczna :

- Generowanie zakłóceń: EN 61800-3;2004+A1;2012 /residential area (C1)
- Odporność na zakłócenia: EN 61800-3;2004+A1;2012 /industrial environment (C2)

Napięcie zasilania : 1~230V/50 Hz

Klasa temperaturowa : TF110 (IEC60335-2-51)

Częstotliwość załączania : włączanie/wyłączanie za pośrednictwem napięcia zasilania ≤ 100/24h

Pompa POB- punkt pracy 43m³/h, 120kPa

Zaprojektowano grupę pompową z pompą wyposażoną w przetwornicę częstotliwości, sterowaną w funkcji temperatury tłoczonego czynnika grzewczego. W przypadku zmiany mocy wymiennika pompa zmniejszy swoją wydajność w celu utrzymania minimalnej zadanej temperatury na zasilaniu (+850C).

Wymagania dla pompy obiegowej:

Pompa dławnicowa o konstrukcji inline, wyposażona w przetwornicę częstotliwości zabudowaną na pompie. Przetwornica częstotliwości umożliwia regulację wg stałej lub zmiennej różnicy ciśnień. Silnik trójfazowy.

Rodzaje regulacji:

- ✓ T-const (Stała temperatura)
- ✓ Regulacja punktu błędnego
- ✓ PID (Zdefiniowany przez użytkownika kontroler PID)
- ✓ możliwość rozbudowy o komunikację z systemem BMS.

Funkcje:

- Interfejsy: Wejście sterujące „Wyłączanie z priorytetem”, „Zewnętrzna zamiana pomp” (działa

tylko w trybie dwupompowym), wejście analogowe 0-10 V, 2-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA dla trybu

sterowania (DDC) lub do zdalnej regulacji wartości zadanej, wejście analogowe 0-10 V, 2-10 V, 0-

20 mA, 4-20 mA dla sygnału wartości rzeczywistej czujnika ciśnienia, złącze na podczerwień do

komunikacji bezprzewodowej za pomocą urządzenia do obsługi i serwisu Wilo-IR-Stick/IR-Monitor,

gniazdo do IF-Modułów Wilo Modbus, BACnet, CAN, PLR, LON do podłączenia do automatyki

budynku, konfigurowana, bezpotencjałowa sygnalizacja awarii i pracy/stanu gotowości, interfejs do

komunikacji między pompami podwójnymi

- Zintegrowane pełne zabezpieczenie silnika

- Różne rodzaje pracy do zastosowania w instalacjach grzewczych (HV) lub klimatyzacyjnych (AC)

- Blokada dostępu

- Różne poziomy obsługi ręcznej: Standard/serwis

Materiały

Korpus pompy : EN-GJL-250

Wirnik : PPO-GF30

Wał pompy : 1.4021 [AISI420]

Uszczelnienie mech. : AQEGG

Dane robocze

Przetłaczane medium

- Woda grzewcza wg VDI 2035 część 1 i część 2
- Woda zdemineralizowana według VDI 2035-2, rozdział „Jakość wody”
- Mieszanina wody i glikolu w proporcjach 1:1

Dopuszczalna temperatura przetłaczanej cieczy:

- Min. temperatura przetłaczanej cieczy : -20 °C
- Max. temperatura przetłaczanej cieczy: : +120 °C

Dopuszczalna temperatura otoczenia:

- Min. temperatura otoczenia : -10 °C
- Max. temperatura otoczenia: : +40 °C

5.2.5 Wymagania dla przewodów sieci ciepłej

Projektowane odcinki cieplne zaprojektowano:

- jako podziemne
- z rur preizolowanych PEX DN100 z rurą przewodową PEX 125x11,4mm i rurą osłonową PE Dz=182mm

Rura preizolowana:

- Rura przewodowa:

rura polietylenowa	polietylen wysokiej gęstości (PE-HD) wg DIN 16892/16893, sieciowany peroxydowo PEXa
bariera antydyfuzyjna	alkohol etylowinylowy (EVOH), stabilizowany termicznie, zgodnie z DIN 4729 przy 40 °C dla objętości rury wewnętrznej: przepuszczalność dla tlenu wg DIN 4726 o wartości $\leq 0,10 \text{ g}/(\text{m}^3 \times \text{d})$
typoszeregi DIN 16893	seria 5: SDR 11

- Izolacja termiczna

Materiał	bezfreonowa pianka PUR spieniana cyklopentanem z wartością $\text{ISO} \leq 0.0216 \text{ W/mK}$
wchłanianie wod	Dla 1000C, <10%, wg normy EN15623-1

- Płaszcz zewnętrzny

Materiał	polietylen małej gęstości PE-LLD, natłaczny bezszwowo
Gęstość	918 – 922 kg/m ³ (ISO 1183)
temp. graniczna	122 °C, ISO 11357-3

Rurociąg układać na średniej głębokości 0,8 m p.p.t. na 10cm podsypce piaskowo – zwirowej i obsypywać 30 cm warstwą piasku. Do zasypania rurociągu stosować zasypkę piaskową. Wykonać pełną wymianę gruntu. Podsypkę i obsypkę zagęszczać warstwami 30 cm do uzyskania 0,98 zmodyfikowanego Proctora. Nad przewodami na wysokości 0,20 m ponad grzbietem rury ułożyć taśmę lokalizacyjno – ostrzegawczą koloru

czerwonego z zatopioną wkładką metalową. Wkładka metalowa powinna być połączona z metalowym elementem rurociągu.

Po ułożeniu rurociągu należy przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z PN-81/B-10725 przy udziale przedstawiciela Inwestora. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku i po zasypaniu przewodów rurociąg należy poddać płukaniu wodą wodociągową metodą przepływową.

Wykopy w przeważającej części wykonać mechaniczne, jako wąskie. Wykopy ręczne obowiązują przy skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem min. 1m przed i 1 m za kolidującym uzbrojeniem oraz przy zbliżeniach do budynków. Wykopy oznaczyć i zabezpieczyć. W przypadku występowania gruntów spoistych przewiduje się konieczność wymiany gruntów na sypkie.

Nie jest wymagane stosowanie instalacji alarmowej.

5.2.6. Zawory bezpieczeństwa

Sprężynowe zawory bezpieczeństwa służą do zabezpieczania ciśnieniowych systemów, wypełnionych cieczą lub gazem obojętnym, przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia.

Zawory bezpieczeństwa można stosować w ciśnieniowych instalacjach wodnych i z innymi nieklejącymi cieczami lub gazami obojętnymi, o maksymalnej temperaturze nie przekraczającej 140°C.

- | | |
|--------------------------|--|
| – ciśnienie otwarcia | 1,5-6bar, nastawa standardowa 2,5 3 bary |
| – temperatura maksymalna | 140°C |
| – medium | pary, gazy, ciecze nie klejące |
| – badanie | typu- UDT42-C-04/imp. CE |

5.2.7 Naczynie wzbiornicze

- | | |
|--------------------------|---|
| – Zastosowanie: | do układów grzewczych i chłodniczych |
| – Budowa: | przyłącza gwintowane, niewymienna membrana zgodnie z DIN 4807 |
| – Dop. temperatura pracy | 70 °C |
| – Ciśnienie wstępne | 1,5 bar |

Na istniejącej instalacji, poza budynkiem agregatów, zaprojektowano montaż stacji usuwania siloksanów złożone z:

- punktu odwodnienia biogazu wraz z odprowadzeniem kondensatu w projektowanej studni betonowej o średnicy 1500mm
- agregatu schładzającego biogaz do 5°C z wymiennikiem ciepła (chłodniczą) i agregatem skraplającym wentylatorowym o mocy chłodniczej
- podgrzewacza biogazu zasilanego wodą grzewczą o mocy cieplnej
- filtra siloksanów wypełnionego węglem aktywnym

5.2.8 Stacja usuwania siloksanów

Odwadniacz sieciowy:

Konstrukcja:	Niskociśnieniowy z odpływem przelewowym
Średnica główna odwadniacza:	DN400
Materiał odwadniacza:	AISI 304
Króćce przyłączeniowe do biogazu - dla 2 szt.:	DN150 PN10
Warunki dla stref zagrożenia wybuchem: Owadniacze typu: OS, OSc i OSp jako urządzenia proste mogą być stosowane do stref zagrożenia wybuchem, gazowych: 0, 1 lub 2. Owadniacz typu: OScp może być stosowany do strefy zagrożenia wybuchem, gazowej: 2	

Układ do pompowania i detekcji kondensatu Pompka z czujnikiem poziomu

Medium tłoczone: Wydajność: Wysokość podnoszenia: Silnik/ zasilanie: Waga pompy: Stopień ochrony/ zabezpieczenie: Czujnik poziomu kondensatu:	kondensat do 1,5 m ³ /h 5 m H ₂ O
0.45 kW ok.. 9 kg	230V, 50Hz
IP 55, Eex de IIA T5 prętowy, Liquipoint, E+H	
silnik pompki z rurą ssawną, czujnik poziomu (przetwornik opcjonalnie z lokalną szafką el.), naczynie pompki	

Moduł osuszania biogazu (schładzanie)

Liczba ciągów technologicznych:	1
Schładzanie:	
Temperatura na dopływie roztworu glikolu	2,0 oC
Temperatura w odpływie roztworu glikolu	4,0 oC
Temperatura otoczenia (max)	35,0 oC
Typ wymiennika	WCmr 300
Materiał wymiennika	AISI 304
Króciec/ króćce przyłączeniowy biogazu (na wymienniku/ wymiennikach):	DN150
Przepływ biogazu	320 Nm ³ /h
Temperatura biogazu w dopływie	max. 30,0 oC
Temperatura biogazu w odpływie	5 - 10 oC
Chłodziarka:	SGt-18S
Moc chłodnicza	6 kW
Czynnik chłodniczy	R407C
Zbiornik buforowy	180 dm ³
Wyposażenie: - wymiennik schładzający, izolacja wymiennika 2 termometry, samoczynny odpływ kondensatu (lokalizacja w wysokim punkcie sieci), system czynnika chłodniczego (układ chillera - agregatu wody lodowej),	

Moduł osuszania biogazu (podgrzewanie)

Przepływ biogazu	320 Nm ³ /h
Króciec przyłączeniowy biogazu (na wymienniku):	DN150

Temperatura biogazu w dopływie	15 oC (min. 5 oC)
Temperatura biogazu w odpływie	30 - 40 oC (nastawa 35 oC)
Typ wymiennika	0.5 WCmr 300
Materiał wymiennika	AISI 304
Temperatura wody grzewczej (dopływ):	65,0 oC
Robocze ciśnienie wody grzewczej:	2,0 bar
Maksymalne ciśnienie wody grzewczej:	3,0 bar
Wilgotność względna/ bezwzględna - dopływ	100%
Wilgotność względna/ bezwzględna - odpływ (dla ~ 40oC)	< 40%
Strata ciśnienia przy przepływie przez moduł:	< 3 mbar
Wyposażenie: - wymiennik podgrzewający, system izolacji wymiennika, układ z zaworem trójdrożnym czujnik temperatury oraz 1 termometr, zaworki kulowe, szafa elektryczna modułu samoczynny odpływ kondensatu (lokalizacja stacji w wysokim punkcie sieci)	

Filtr usuwania siloxanów

Przepływ biogazu	320 Nm3/h
Liczba filtrów	2 szt.
Średnica filtra (z izolacją):	2,00 m
Wysokość filtra:	1,45 m
Króćce przyłączeniowe biogazu:	DN200
Materiał filtra (konstrukcja i króćce)	AISI 304
Stężenie siloxanów w biogazie surowym	25 mg/m3
(na bazie reprezentatywnych: octamethylcyclotetrasiloxan, decamethylcyclopentasiloxan)	
Dopuszczalne max stężenie H2S w dopływie:	50 ppm
Wilgotność względna w dopływie:	< 40%
Efektywność usuwania siloxanów	~ 90%
Temperatura minimalna biogazu surowego	7 oC
Temperatura maksymalna biogazu surowego	40 oC
Szacunkowa min. żywotność złoża	400 d
(praca w układzie szeregowym - wymiana każdego ze złóż co ok. 200 dni + zmiana kolejności)	
Materiał oczyszczający: Węgiel aktywny Silax	2,00 t
Stacja zblokowana ze stacją osuszania / podgrzewania biogazu /w biogazie nie mogą występować w ilościach większych niż kilka mg/ m3 lotne opary oleju razem z VOC a także wyższe od śladowych halogenki, alkany, estry itp. w przeliczeniu na mg C/ Nm3/	
Wyposażenie: - króćce przyłączeniowe dla filtrów i zasypowe, awaryjny spust kondensatu - izolacja termiczna filtra: 10cm w osłonie z blachy alu	

5.2.9 Gazomierze turbinowe do gazu ziemnego z układem korekcji i transmisji danych

- Gazomierze turbinowe - elektromechaniczne urządzenie ciśnieniowe przeznaczone do pomiaru objętości gazu przepływającego przez instalację.
- Do instalacji w miejscach gdzie jest prawdopodobne występowanie atmosfer

wybuchowych, powstałych, jako mieszaniny gazów, zaliczanych do grup wybuchowości IIA i IIB, z powietrzem (w wykonaniu specjalnym – również IIC).

- Do instalacji zarówno w zamkniętych pomieszczeniach o ustabilizowanej temperaturze, jak i na zewnątrz pomieszczeń (lokalizacja otwarta), konieczne osłonięcie gazomierza przed bezpośrednim oddziaływaniem czynników atmosferycznych (kontenery blaszane, szafki, daszki, osłony itp.).

Warunki stosowania urządzenia.

Zgodność z wymaganiami dyrektywy 2004/22/WE (MID):

- certyfikat PL-MI002-1450CM0003
- oznaczenie CE1450, Instytut Nafty i Gazu
- zakres ciśnienia roboczego $p \leq 11 \text{ MPa}$
- zakres temperatury otoczenia $-25^{\circ}\text{C} \leq t \leq +70^{\circ}\text{C}$
- zakres temperatury gazu $-25^{\circ}\text{C} \leq t_g \leq +70^{\circ}\text{C}$
- zakres temperatury składowania $-30^{\circ}\text{C} \leq t_s \leq +70^{\circ}\text{C}$
- klasa dokładności metrologicznej 1,0

Zgodność z wymaganiami dyrektywy 94/9/WE (ATEX):

- stopień ochrony obudowy liczydła IP66
- temperatura otoczenia $-25^{\circ}\text{C} \leq t \leq +70^{\circ}\text{C}$

Zgodność z wymaganiami dyrektywy 97/23/WE (PED):

- oznaczenie CE 1433, Urząd Dozoru Technicznego
- maksymalne ciśnienie obliczeniowe dla korpusów gazomierzy:
 - wykonanie PN10 $PS = 1,0 \text{ MPa}$,
 - wykonanie PN16 $PS = 1,6 \text{ MPa}$,
 - wykonanie PN20 $PS = 2 \text{ MPa}$,
 - wykonanie PN25 $PS = 2,5 \text{ MPa}$,

Zgodność z wymaganiami dyrektywy 2004/108/WE EMC:

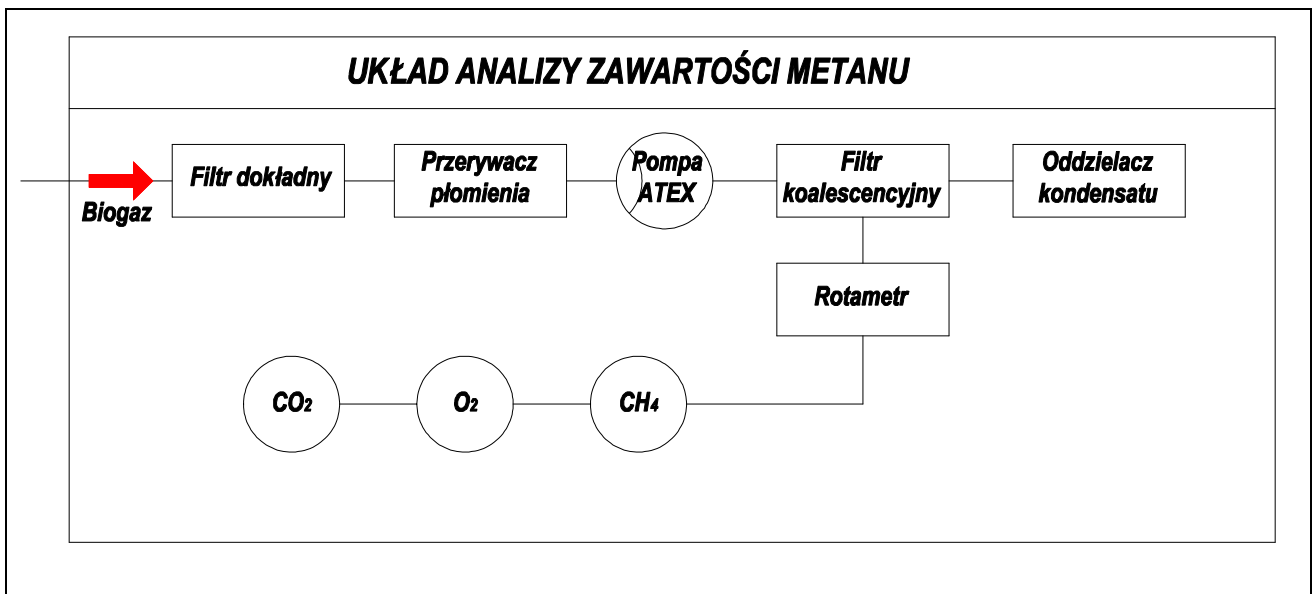
Wymagania spełnione poprzez zastosowanie nadajników impulsów LF i HF zgodnych z wymaganiami dyrektywy (EMC).

5.2.10 Wymagania dla analizator składu biogazu:

Zaprojektowano analizator biogazu przeznaczony do pomiaru ciągłego z:

- możliwością pomiaru do 8 gazów
- cyklicznym płukaniem czujników czystym powietrzem
- pamięcią pomiarów z automatycznym obliczaniem średniej, minimalnej i maksymalnej wartości do 30 dni wstecz

- pamięcią zamierzonych wartości oraz zdarzeń
- kontrolą pracy wszystkich elementów urządzenia
- kontrolą szczelności
- przerywaczem płomienia w linii biogazu
- sygnalizatorem stanów alarmowych i awaryjnych
- łączem cyfrowym po protokole Modbus RTU



Wszystkie pomiary, stany pracy, stany alarmowe lub awaryjne pokazywane są na wyświetlaczu LCD. Urządzenie posiada także diody sygnalizujące stany pracy oraz wewnętrzny sygnalizator akustyczny.

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE

(informacje wstępne)

Ilość kanałów pomiarowych	Maksymalnie 8
Mierzone gazy (do wyboru)	CH ₄ – 0-100%V/V CO ₂ – 0-100%V/V O ₂ – 0-25%V/V H ₂ S – 0-100ppm, 0-2000ppm C ₃ H ₈ – 0-2%V/V H ₂ – 0-4%V/V NH ₃ – 0-100ppm, 0-500ppm, 0-5000ppm
Rozdzielczość pomiaru	CH ₄ – 0,1%V/V CO ₂ – 0,1%V/V O ₂ – 0,1%V/V H ₂ S – 0,1ppm, 1ppm C ₃ H ₈ – 0,1%V/V H ₂ – 0,01%V/V NH ₃ – 1ppm, 5ppm, 20ppm
Indykacja wskazań	Wyświetlacz LCD oraz diody LED
Sygnalizacja alarmów i awarii	Akustyczno-optyczna
Czas uzyskania zdolności metrologicznej	<60 sek.
Ilość progów alarmowych	2 ustawialne na kanał pom.
Tryb pracy	Automatyczny (ciągły) lub ręczny
Czas trwania cyklu pracy (pobór-pomiar-przedmuch)	5-15 minut
Czas poboru gazu	120-720 sekund
Czas pomiaru (analizy)	60-660 sekund
Czas przedmuchu (płukania)	120-720 sekund
Nominalny przepływ próbki gazu	0,5 l/min
Zasilanie	Sieciowe oraz awaryjne akumulatorowe (opcja)
Zasilanie sieciowe	230VAC/50Hz
Pobór mocy	≤60W
Zasilanie awaryjne (opcja)	Akumulator żelowy 12V/7,2Ah
Ilość wyjść przekaźnikowych	4 (standard), 36 (opcjonalnie)
Maksymalna obciążalność styków wyjść przekaźnikowych	2A/250VAC 2A/24VDC
Materiał obudowy	Stal
Stopień szczelności obudowy	IP54
Zakres temperatur pracy	0 – +40°C
Zakres wilgotności pracy	30 – 90%Rh (bez kondensacji)
Zakres ciśnienia pracy	900 – 1100hPa

5.2.11 System detekcji metanu

Zaprojektowano systemem detekcji gazu metanu

System musi charakteryzować się następującymi funkcjami:

Jednostka sterująca :

- Cyfrowa komunikacja z czujnikami - RS 485
- Przeznaczona jest od zabezpieczenia jednej strefy (alarmowej / odcięcie dopływu biogazu i opróżnienie instalacji)
- Tryb pracy serwisowej – musi pozwalać użytkownikowi na bezpieczne wykonywanie czynności konserwacyjnych (np. kalibracja czujnika gazu, tryb „inhibit” czujnika), podczas normalnej pracy wszystkich pozostałych części systemu, bez fałszywej aktywacji alarmu oraz niepotrzebnych interwencji.
- Mechanizm zabezpieczający sensor katalityczny przed wysokimi stężeniami metanu– w przypadku ryzyka uszkodzenia czujnik wchodzi w tryb blokady. Może być on zdalnie przywrócony do trybu pracy przez użytkownika.
- Funkcje autodiagnostyczne, pozwalające na natychmiastowe wykrywanie niesprawności i powiadamianie o nich obsługi.
- Prosta integracja z innymi systemami automatyki, z wykorzystaniem typowych interfejsów cyfrowych i /lub analogowych (np. cztery wyjścia przekaźnikowe PK lub MODBUS itp.),
- Bezpieczeństwo – różne hasła dla każdego poziomu dostępu do nastaw parametrów.
- Odczyt i prezentacja kompletu danych identyfikacyjnych czujników (numery seryjne, lokalizacje, zakresy pomiarowe, kody awarii).
- Użytkownik w pobliżu jednostki sterującej musi być w stanie kontrolować szczegółowe wskazania (np. czujników) oraz nimi zarządzać (potwierdzania alarmów, zmiana parametrów, progów alarmowych itp.).
- Jednostki sterujące systemem musi posiadać systemowy sygnalizator optyczny, który umożliwia jednoznaczną i natychmiastową ocenę stanu całego systemu, nawet z odległych miejsc. Systemowy sygnalizator optyczny w sposób ciągły musi pokazywać cztery niezależne rodzaje informacji:
 - monitoring (zielony) – aktywny, jeżeli co najmniej jeden z podłączonych czujników przeprowadza pomiar stężenia gazu,
 - awaria (żółty) – aktywny, jeżeli przynajmniej jeden z elementów systemu objętych autodiagnostyką jest uszkodzony,
 - serwis (biały) – aktywny, gdy co najmniej jeden z elementów systemu jest w trybie serwisowym (kalibracja czujnika, wygrzewanie, tryb „inhibit”, konfiguracja systemu),
 - alarm (czerwony) – najważniejszy i zazwyczaj największy wskaźnik, aktywny, gdy co najmniej jeden czujnik gazu wykryje niebezpieczne stężenie.

Zastosowane czujniki:

- w obudowie aluminiowej pokrytej epoksydem lub ze stali kwasoodpornej.
- posiadające certyfikat (potwierdzony przez jednostkę certyfikacyjną zewnętrzną) na zgodność z normą IEC 60079-29-1
- Czujniki wyposażone w sensory katalityczny do detekcji metanu.
- Czujniki z sensorami katalitycznymi trójprogowe- dla metanu progi konfigurowane liniowo 20 % / 30 %/ 40% DGW , po przekroczeniu wyznaczonego I progu uruchomienie załączenie sygnalizatora, po przekroczeniu II progu zamknięcie zaworu dopływu biogazu i opróżnienie instalacji
- Czujniki z mechanizmem zabezpieczającym sensor katalityczny przed wysokimi stężeniami metanu– w przypadku ryzyka uszkodzenia czujnik wchodzi w tryb blokady. Może być on zdalnie przywrócony do trybu pracy przez użytkownika.

5.2.12 Dmuchawa biogazu

Zaprojektowano dmuchawę

	parametry	jednostka
Ilość biogazu	290 – 350	Nm ³ /h
Wymagany zakres wydajności dmuchawy – Q	97 – 310	m ³ /h
Ciśnienie na wejściu – P _{we}	3 – 4	kPa
Wymagane ciśnienie na wyjściu - P _{wy}	15	kPa
Skład podstawowy biogazu (na dzień 27.08.2018)		
Metan	61,7	% obj.
Dwutlenek węgla	38	% obj.
Tlen	< 0,1	% obj.
Siarkowodór	0,060	% obj.
Azot	0,167	% obj.
Wodór	0,003	% obj.
Gęstość gazu	1,197	kg/m ³
Wartość opałowa	22,180	MJ/m ³
Ciepło spalania	24,670	MJ/m ³

Dmuchawa bocznokanałowa

b) ATEX CE II 2G Ex-d IIB T3 strefa 1 silnik 7,5 kW 2-polowy 230/400V – IP 55 (B3) – 50Hz – w wersji przeciwwybuchowej

Wyposażenie dmuchawy:

- korpus dmuchawy - wersja gazoszczelna dmuchawy, wykonana ze stopu aluminium, Wykonanie pionowe, podwójne uszczelnienie wargowe na wale silnika – łożyska odseparowane od komory sprężania, silikonowe uszczelnienie pomiędzy pokrywą a obudową maszyny
- specjalna powłoka impregnacyjna obudowy dmuchawy
- kolana wlotowe i wylotowe zakończone flanszami, DN 80, wykonane ze stopu aluminium
- złącze elastyczne wlotowe oraz wylotowe
- filtr gazowy – wlotowy DN 80, z korpusem wykonanym ze stopu aluminium
- zawór ręczny do spustu kondensatu AISI 304
- gumowe stopy (podkładki) antywibracyjne
- deklaracja zgodności,

Dmuchawa bocznokanałowa, w wersji kompaktowej, stanowiącej monolit wraz z silnikiem..

Wykonanie dmuchawy z zapewnieniem, że części ruchome i nieruchome dmuchawy nie mają ze sobą bezpośredniego kontaktu.

5.2.13. Ciepłomierze z wodomierzami wielostrumieniowym z przelicznikiem i modułem transmisji

Zastosowanie

- Przeznaczony do współpracy z przelicznikami wskazującymi ciepłomierzy.
- Winien posiadać możliwość pomiaru wody o temperaturze od 0,1°C do 130°C przy maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar (PN 16)
- Do zabudowy w przewodach (rurociągach) poziomych (H) z liczydłem skierowanym ku górze lub w przewodach pionowych (V) i skośnych, z liczydłem skierowanym na bok względnie w

położeniach pośrednich (H/V),

Wymagania

- szeroki zakres pomiarowy i niski próg rozruchu
- zabezpieczenie przed ingerencją polem magnetycznym (ekrany antymagnetyczne); ingerencją mechaniczną (osłona liczydła); wielokrotnym obrotem liczydła o kąt większy niż 360°
- modułowa budowa
- trwała i niezawodna konstrukcja,
- zunifikowana wymienna wstawa pomiarowa
- dobre właściwości antykorozyjne i mechaniczne powłoki malarskiej
- Twarde łożyska wirnika
- Klasa środowiskowa C
- Liczydło wskazówkowo-bębnekowe umieszczone w hermetycznej osłonie
- Niskie straty ciśnienia

zgodność z normami i przepisami

- Dyrektywa 2004/22/EC Parlamentu europejskiego i rady europy z dnia 31 marca 2004 r. w sprawie przyrządów pomiarowych MiD
- eN 1434-1:2007 Ciepłomierze Część 1-6
- OIML R 75:2002 i OIML R 75:2006 Ciepłomierze Część 1-3
- Certyfikat badania typu We SK 11-Mi004-SMU001
- Klasyfikacja warunków środowiskowych, klimatycznych i mechanicznych - klasa B - wg PN-eN-14154-3:2005:A1
- Klasyfikacja warunków środowiskowych mechanicznych - klasa M1 - wg rMG z dnia 18.12.2006 r.
- Klasyfikacja warunków środowiskowych elektromagnetycznych - klasa e1 - wg rMG z dnia 18.12.2006r.

Materiały powstałe na skutek prac demontażowych i budowlanych:

Materiały powstałe na skutek prac demontażowych i budowlanych należy podzielić na dwie grupy:

- a) gruz i inne odpady nienadające się do powtórnego wykorzystania bądź sprzedaży
- b) materiały takie jak rurociągi, armatura i inne nadające się do powtórnego użycia bądź sprzedaży

Materiały zakwalifikowane w trakcie procesu budowlanego, do grupy a) Wykonawca na swój koszt uprzątnie z placu budowy i zutylizuje zgodnie z obowiązującymi przepisami, rozliczając się ze sposobu utylizacji z Inwestorem

Materiały zakwalifikowane do grupy b) zostaną przekazane Inwestorowi, który podejmie decyzję co do dalszego postępowania.

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 ko generacji 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 wskazaniami 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:
 - o sprawdzeniu kierunku obrotów,
 - o obserwacji przyrządów kontrolno-pomiarowych, silników napędowych, łożysk, drgań, hałasów, przecieków na uszczelnieniach,
 - o wykonaniu niezbędnych regulacji,
 - o usunięciu zauważonych usterek,
 - o sprawdzeniu działania układów sterowania.
- W zakresie AKPiA należy podczas ruchu kotła sprawdzić:
 - o sprawność działania urządzeń automatyki,
 - o prawidłowość nastawień wartości zadanych,
 - o przedziały odchyłek parametrów regulowanych

6.2.2. Badania odbiorcze instalacji gazowej dla potrzeb technologii stacji ko generacji z kotłownią

- Kontrola powinna obejmować sprawdzenie zgodności z obowiązującymi przepisami i dokumentacją wykonawczą oraz poprawności montażu wszystkich elementów instalacji gazowej.
- Należy sprawdzić prawidłowość prowadzenia przewodów na trasie pomiędzy kurkiem głównym w stacji ko generacji z kotłownią i palnikami kotłów w tym:
 - o prawidłowość wzajemnego usytuowania z innymi instalacjami
 - o stabilność zamocowania do przegród budowlanych
 - o sposób wykonania oraz szczelność połączeń przewodów i armatury
 - o stan powłok antykorozyjnych na przewodach oraz ich prawidłowe oznaczenia
 - o możliwość łatwego dostępu do armatury i palnika kotła (palników kotłów)
- Należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz szczelność połączeń na trasie przepływu gazu przez ścieżki gazowe.
- Należy sprawdzić instalacje spalinowe kotłów stanowiące elementy składowe urządzeń gazowych.
- Należy sprawdzić urządzenia sygnalizacyjno-odcinające palników kotłów oraz instalacji aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji.

6.2.3. Badania odbiorcze instalacja odprowadzania spalin dla technologii Stacji ko

generacji 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.

6.2.4. 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 grzejnego wychodzącego do instalacji odbiorczej powyżej temperatury nastawy i obserwację zadziałania oraz utrzymywania stanu zabezpieczenia termicznego.

7. Obmiar robót

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszych ST.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego stacji ko generacji z kotłownią . Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu:

- długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi,
- do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników,
- długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy.

Jednostką obmiaru wykonanych robót jest: 1 komplet stanowiący zespół rurociągów, armatury i urządzeń zamontowanych w stacji ko generacji z kotłownią .

Prace objęte niniejszą specyfikacją będą w oparciu o umowną cenę ryczałtową. Tam gdzie przewidziano w przedmiarach roboty objęte niniejszą specyfikacją (niezależnie od jednostki) mogą one być wykorzystane do obmiaru/szacowania zaawansowania robót.

8. Odbiór robót

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

8.1. 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,
- instrukcja 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.
- obmiar robót powykonawczy.

8.2. Odbiór Stacji kogeneracji

- Odbiór końcowy stacji kogeneracji 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 urządzenia, 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 przeciwpożarowej.

- Protokoły odbioru i przyjęcia urządzeń instalacji i obiektu stacji kogeneracji 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 przeciwpożarowej
 - stwierdzenie, że urządzenia i instalacje oraz obiekt stacji kogeneracji z kotłownią mogą być przekazane do eksploatacji.

8.3. Odbiór systemu detekcji gazów

- 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 i urządzenia.
- Uruchomienie systemu i sprawdzenie skuteczności działania.

8.5. 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.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji ST 00.01. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań

laboratoryjnych.

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST w którym należy uwzględnić:

- 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 ko generacji 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,

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa lub w innej jednostce podana przez Wykonawcę w odpowiedniej pozycji Kosztorysu Ofertowego [Wypełnionego Przedmiaru Robót] – oraz (w przypadku braku takich pozycji) w wykazie cen w pozycji koszty ogólne budowy. Różnice w ilości robót zawarte w kosztorysach ofertowych a rzeczywistych ilościach robót pomiarowych nie są podstawą zmiany ceny ryczałtowej i stanowią ryzyko Wykonawcy.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN 1057:1999	Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu w zastosowaniach sanitarnych i grzewczych
PN-EN 1333:1998	Elementy rurociągów. Definicja i dobór PN
PN-ISO 6761:1996	Rury stalowe. Przetworzenie końców rur i kształtek do spawania
PN-ISO 7005-1: 2002	Kołnierze metalowe. Kołnierze stalowe Ciepłownictwo. Terminologia
PN-90/B-01421	Ciepłownictwo. Terminologia
PN-90/B-01430	Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania
PN-91/B-02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-76/B-02440	Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania
PN-85/C-04601	Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych
PN-93/C-04607	Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody
PN-90/E-05030/00	Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Wymagania i Bad.
PN-89/H-02650	Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury
PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem gwintowane
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-85/H-74242	Rury stalowe bez szwu wysokostopowe ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej
PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe
PN-70/H-97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
PN-70/H-97050	Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malow.
PN-ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej
PN-71/H-97053	Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne
PN-79/H-97070	Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne
PN-77/M-34030	Izolacja cieplna urządzeń energetycznych. Wymagania i badania
PN-88/M-42303	Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Kurki
PN-88/M-42304	Ciśnieniomierze wskaźnikowe zwykłe z elementami sprężystymi
PN-85/M-53820	Termometry przemysłowe. Wymagania i badania
PN-83/M-53850	Termometry elektryczne. Czujniki termometrów termoelektrycznych. Ogólne wymagania i badania
PN-83/M-53852	Termometry elektryczne. Charakterystyki termometryczne oporników (rezystorów) termometrycznych
PN-EN 440:1999	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazów stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie
PN-EN 12072:2002	Materiały dodatkowe do spawania - Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego stali nierdzewnych i żaroodpornych - Klasyfikacja
PN-75/M-69703	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
PN-EN 12570:2002	Armatura przemysłowa - Metoda ustalania wielkości elementu napędowego
PN-70/N-01270.01	Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
PN-70/N-01270.03	Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
PN-70/N-01270.14	Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
BN-66/2215-01	Oprawy termometrów przemysłowych szklanych prostych i kątowych 90°

10.2. Inne

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity: Dz. U. 2006 r. Nr 156 poz. 1118)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881)