

|   |  |
|---|--|
| TEMAT:                                      | <b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I<br/>ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b>   |
| BRANŻA:                                     | <b>INSTALACJE SANITARNE</b>  |
| INWESTYCJA:<br>(nazwa i adres)              | <p><b>Budowa kotłowni gazowej o mocy 1560 kW<br/>w obudowie panelowej na fundamencie betonowym wraz z niezbędną<br/>infrastrukturą techniczną tj.: instalacją gazową średniego ciśnienia<br/>wraz z budową stacji redukcyjnej; instalacją ciepła technologicznego;<br/>instalacją elektryczną;</b></p> <p><b>na dz. nr ewid. 1238/1, 1238/8 obręb 0024 ul. Hauke-Bosaka 2A<br/>w Kielcach, w granicach oznaczonych na zał. graf. literami ABCD-A,<br/>realizowana w ramach zadania pn.:</b></p> <p><b>„Poprawa efektywności energetycznej poprzez budowę<br/>wysokosprawnej jednostki kogeneracyjnej gazowej w kotłowni<br/>przy ul. Hauke-Bosaka 2a w Kielcach”.</b></p> <p><b>Jednostka ewid.: 266101_1 Kielce</b></p> |
| INWESTOR:                                   | <p><b>Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Spółka z o.o. z siedzibą<br/>w Kielcach, ul. Poleska 37, 25-235 Kielce<br/>NIP 657-030-90-80, REGON 290523434</b></p>   |
| <b>KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO - VIII</b> |  |

## **SPIS TREŚCI**

**B.01.05.01 INSTALACJE WOD-KAN WEWNĘTRZNE**

**B.01.05.02 TECHNOLOGIA KOTŁOWNI**

**B.01.05.03 INSTALACJE GRZEWcze ZEWNĘTRZNE**

**SZCZEGÓŁOWA**  
**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**B.01.05.01**

**45.33**  
**ROBOTY INSTALACYJNE WOD-KAN I SANITARNE**

**45332000-3**  
**ROBOTY INSTALACYJNE WODNE I KANALIZACYJNE**  
**INSTALACJE KANALIZACJI WEWNĘTRZNEJ**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania odnoszące się do wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przedsięwzięcia pod nazwą „Budowa kotłowni gazowej o mocy 1560 kW obudowie panelowej na fundamencie betonowym wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną tj.: instalacją gazową średniego ciśnienia wraz z budową stacji redukcyjnej; instalacją ciepła technologicznego; instalacją elektryczną; na dz. nr ewid. 1238/1, 1238/8 obręb 0024 ul. Hauke-Bosaka 2A w Kielcach, w granicach oznaczonych na zał. graf. literami ABCD-A, realizowana w ramach zadania pn.: „Poprawa efektywności energetycznej poprzez budowę wysokosprawnej jednostki kogeneracyjnej gazowej w kotłowni przy ul. Hauke-Bosaka 2a w Kielcach”. Jednostka ewid.: 266101\_1 Kielce”

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych na wstępie.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wszystkich czynności wykonawczych związanych z z wykonaniem przedsięwzięcia.

#### Instalacje wodne bytowe

Zakres robót objętych specyfikacją:

- Instalacja kanalizacji sanitarnej podposadzkowej dn100 żeliwo z 2 wpustami podłogowymi i studzienką schładzającą w obudowie panelowej kotłowni gazowej.
- Instalacja kanalizacji sanitarnej podposadzkowej dn100 żeliwo z 1 wpustem podłogowym w obudowie panelowej CHP.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnych z rozwiązaniami zawartymi w projekcie wykonawczym, a w szczególności:

- uzyskanie od producentów bądź opracowanie dokumentów koniecznych do uzyskania aprobat i atestów dla elementów instalacji, dopuszczających do stosowania jako materiały budowlane w Polsce
- dostarczenie i montaż orurowania wraz z osprzętem
- wykonanie prób, pomiarów, wraz ze sporządzeniem protokołów
- wykonanie dokumentacji powykonawczej odzwierciedlającej faktyczne trasy prowadzenia przewodów, rozmieszczenie i dokładną lokalizację pozostałych elementów instalacji, ich wymiary, parametry oraz wszystkie elementy niezbędne do prawidłowej eksploatacji instalacji
- bieżąca współpraca w okresie realizacji zadania z nadzorem budowlanym
- koordynacja robót w okresie realizacji zadania z pozostałymi branżami
- zapewnienie konserwacji w okresie gwarancyjnym

Do Wykonawcy należy:

- Zapewnienie, wszystkich niezbędnych środków przeładunku, zagospodarowanie placu budowy zgodnie ze swoimi potrzebami, składowanie materiałów a także zapewnienie wszelkich środków bezpieczeństwa i ochrony dla wykonywanych przez siebie robót oraz dostarczenie urządzeń dodatkowych wskazanych w poszczególnych dokumentach Przetargu jako urządzenia dostarczane przez Wykonawcę.
- Przy wycenie należy sprawdzić wszystkie dane z rysunków i opisu technicznego. W przypadku rozbieżności, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych w jakiegokolwiek z części dokumentacji, należy zgłosić Projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

##### Instalacja kanalizacyjna

Zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzania ścieków z obiektu budowlanego i jego otoczenia do sieci kanalizacyjnej zewnętrznej lub innego odbiornika.

##### Kanalizacja grawitacyjna

System kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.

##### Objętość użyteczna

Objętość ścieków wypełniająca zbiornik retencyjny pomiędzy poziomem załączania i wyłączania pompy, która może być wypompowywana.

##### Przybór sanitarny

Urządzenie służące do odbierania i odprowadzania zanieczyszczeń płynnych powstałych w wyniku działalności higieniczno-sanitarnych i gospodarczych

##### Podejście

Przewód łączący przybór sanitarny lub urządzenie z przewodem spustowym lub odpływowym.

##### Przewód spustowy (pion)

Przewód służący do odprowadzania ścieków z podejść kanalizacyjnych, rynien lub wpustów deszczowych do przewodu odpływowego

##### Przewód odpływowy (poziom)

Przewód służący do odprowadzenia ścieków z pionów do podłączenia kanalizacyjnego lub innego odbiornika.

##### Ciśnienie robocze instalacji, trob

Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejnego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

##### Ciśnienie dopuszczalne instalacji

Najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejnego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

##### Ciśnienie próbne

Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

##### Ciśnienie nominalne PN

Ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20°C.

##### Ciśnienie robocze urządzenia

Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na

poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.

#### Temperatura robocza, $t_{rob}$

Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

#### Średnica nominalna (DN lub dn)

Średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur - średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w ST – „Wymagania ogólne”.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w Specyfikacji Technicznej nr „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

W szczególności Wykonawca jest zobowiązany:

- Używać materiałów produkcji jednego z zatwierdzonych producentów lub materiałów których wzajemna kompatybilność została poświadczona przez zatwierdzonego producenta.
- Przed rozpoczęciem robót należy sprawdzić czy pozostali wykonawcy i podwykonawcy zakończyli prace budowlane umożliwiające prowadzenie przewodów.
- Dopuszcza się jedynie systemy posiadające komplet atestów, certyfikatów i dopuszczeń oraz akceptację Projektanta i Inspektora Nadzoru.
- Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów dla kompletnego wykonania przedmiotu specyfikacji i zapewnienia jego pełnej funkcjonalności.
- Wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod stałym nadzorem osób uprawnionych. Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych stosować zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych i podobnymi uregulowaniami.
- Wykonawca jest zobowiązany do współpracy i koordynacji robót z innymi wykonawcami wyłonionymi w odrębnych postępowaniach przetargowych obejmujących pozostałe roboty budowlane, aż do całkowitego ukończenia obiektu, umożliwiającego jego przekazanie do użytkowania. Współpraca między wykonawcami polegać będzie na wzajemnym udostępnianiu frontu robót pod dalsze prace budowlane, wraz ze skoordynowaniem terminu ich wykonania, wynikającym z ogólnego harmonogramu robót akceptowanego przez Zamawiającego.

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, źródeł pozyskania, przechowywania i składowania podano w ST A.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2.2. Wymagania dla materiałów

Wszystkie użyte do budowy materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z art.10 ustawy Prawo Budowlane.

W niniejszym punkcie Specyfikacji zostały opisane wymagania dla materiałów, urządzeń kanalizacji sanitarnej

### 2.2.1. Instalacja kanalizacji sanitarnej.

Przewody kanalizacji podposadzkowej projektuje się z rur żeliwnych kielichowych z żeliwa EN-GJL 200, wg PN-EN 1561:2012 z uszczelkami U-AK wykonanymi z elastomeru TPE według normy PN-EN 681-2.

Projektuje się studzienkę kanalizacyjną z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych łączonych na uszczelki gumowe zapewniające całkowitą szczelność i wykonane z betonu o odpowiedniej wytrzymałości klasy C35/45, wodoszczelności W-8, nasiąkliwości poniżej 5%, mrozoodporności F150, z zamontowanymi szczelnymi przejściami i fabrycznymi stopniami złączowymi żeliwnymi typu ciężkiego lub stalowymi fabrycznie powlekanyymi tworzywem sztucznym. Studzienkę należy zaizolować hydroizolacją, (bitumiczna izolacja przeciwwodna, np. 2 x papa na lepiku).

Projektuje się wpusty żeliwne podłogowe wzór francuski A15 z odpływem pionowym DN100. Zabezpieczony antykorozyjnie farbą ekologiczną wodorozcieńczalną z rusztem luźnym. Wytrzymałość 15kN

### 2.2.2. Wymiary rur i kształtek

Wymiary nominalne DN, określone są jako DN/ID lub DN/OD, co w przybliżeniu równe jest wymiarowi produkcyjnemu rury w milimetrach i odnosi się do średnicy wewnętrznej (DN/ID) lub zewnętrznej (DN/OD). Zalecane wymiary nominalne rur wodociągowych podano w tablicach 1 i 2.

#### Tablica 1 Zalecane wymiary nominalne DN/ID

100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1250, 1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 2000, 2100, 2200, 2300, 2400, 2500, 2600, 2800, 3000, 3200, 3500, 4000

### 2.2.3. Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych

#### Tablica 3 Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych

| Wymiar nominalny DN/ID lub DN/OD | Dopuszczalne odchyłki |
|----------------------------------|-----------------------|
| -                                | mm                    |
| DN≤250                           | ±5                    |
| 250<DN≤600                       | ±0,02 DN              |
| DN > 600                         | ±15                   |

## 2.3. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta. Transport i składowanie rur i kształtek musi być przeprowadzane przy ciągłej



obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej.

Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem warunków atmosferycznych (promieniowania słonecznego, deszczu śniegu itp.) poprzez zadaszenie.

Drobny osprzęt powinien być składowany w skrzyniach i zabezpieczony przed uszkodzeniem.

Należy stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta.

### **3. Sprzęt**

Zgodnie z ST A.00.00.00 „Wymagania ogólne”

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien posiadać ustalone parametry techniczne, odpowiadające ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości, jak również wytrzymałości.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywania robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów i sprzętu.

### **4. Transport**

Zgodnie z ST A.00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### **4.1. Transport materiałów**

Należy stosować się do instrukcji transportu opracowanej przez producenta. Transport i składowanie materiałów (m.in rur i kształtek) muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiału i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie były poddawane żadnym szkodom. Materiały mogą być przewożone środkami transportu odpowiednio przystosowanymi do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów.

Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie lub z użyciem podnośnika widłowego. Nie wolno rur zrzucać lub wlec. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Drobny osprzęt powinien być przewożony w skrzyniach i zabezpieczony przed uszkodzeniem.



Załadunek i rozładunek powinien odbywać się ostrożnie, aby nie uszkodzić urządzenia.

## **5. Wykonanie robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Ponadto:

Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań powołanych przepisów techniczno – budowlanych, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

W przypadku kolizji z istniejącymi instalacjami zmianę prowadzenia przewodów ustalać na bieżąco w trakcie realizacji.

### **5.1. Szczegółowe zasady wykonywania Robót**

#### **5.1.1 Instalacja kanalizacji sanitarnej**

##### Obudowa panelowa kotłowni

Ścieki z obudowy panelowej kotłowni odprowadzane będą przewodem żeliwnym dn100 do zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej. Ścieki powstawać będą podczas okresowych czynności serwisowych instalacji w zabudowach panelowych.

Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej zbudowana będzie z rur żeliwnych kielichowych na odcinku od 2 wpustów podłogowych żeliwnych dn100 poprzez studzienkę schładzającą zlokalizowaną w posadzce kotłowni do studzienki przyłączeniowej zewnętrznej. Lokalizacja wpustów żeliwnych dna100 oraz studzienki schładzającej zgodnie z częścią rysunkową. Przewody żeliwne należy wykonać przed wylaniem płyty fundamentowej kotłowni.

##### Studzienka schładzająca

Z uwagi na możliwość zrzutu wody o temperaturze do 90stC konieczne jest zastosowanie na instalacji kanalizacji sanitarnej studzienki schładzającej. Projektuje się studzienkę betonową z elementów prefabrykowanych o wysokości czynnej 0,9m (do spodu rury odpływowej) i pojemności minimum 0,7m<sup>3</sup>. Studzienka powinna odpowiadać normie PN-B-10729. Przykrycie studzienki włazem żeliwnym klasy D400. „Studzienki kanalizacyjne”. Studzienkę należy wykonać przed wylaniem płyty fundamentowej kotłowni.

Studzienkę z uwagi na rozmiar należy montować w wykopie o szerokości dostosowanej do średnicy studni – z lokalnym poszerzeniem na podsypce piaskowej wysokości 10cm. Kinetę montuje się na wypoziomowanym, stabilnym dnie wykopu. Z dna wykopu powinny być usunięte duże i ostre kamienie. Na dnie wykopu należy przygotować podsypkę piaskową o grubości minimalnej 10 cm. W tak przygotowanym podłożu ustawić kinetę i ją wypoziomować na fundamencie z betonu B15 i grubości 15 cm. Podłączenia w postaci króćców bosych bez kielichowych są częścią studni wykonaną w procesie produkcji studni. Obsypkę piaskową zagęszcza się równomiernie warstwami (maks. 30 cm) na całym obwodzie studzienki. Należy zapewnić stopień zagęszczenia gruntu odpowiedni do występujących warunków gruntowo-wodnych oraz późniejszego obciążenia zewnętrznego. Zaleca się stosowanie zagęszczenia gruntu na poziomie minimum 95% SP dla dróg o dużym obciążeniu ruchem drogowym. Obsypkę studzienki należy wykonać wyłącznie piaskiem dowożonym, pozbawionym kamieni i ostrych obiektów.

##### Wykonanie studzienki

Należy zastosować studzienkę kanalizacyjną z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych łączonych na uszczelki gumowe zapewniające całkowitą

szczelność i wykonane z betonu o odpowiedniej wytrzymałości klasy C35/45, wodoszczelności W-8, nasiąkliwości poniżej 5%, mrozoodporności F150, z zamontowanymi szczelnymi przejściami i fabrycznymi stopniami złączowymi żeliwnymi typu ciężkiego lub stalowymi fabrycznie powlekany tworzywem sztucznym. Studzienkę należy zaizolować hydroizolacją, (bitumiczna izolacja przeciwwodna, np. 2 x papa na lepiku).

Wykonawca przed zamówieniem studni powinien wytrasować trasę kanalizacji łącznie z wytrasowaniem dna przewodu dochodzącego i wychodzącego ze studni w celu ostatecznego określenia ich kątów i rzędnych.

#### Obudowa panelowa CHP

Ścieki z obudowy panelowej CHP odprowadzane będą przewodem dn100 do zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej. Ścieki powstawać będą podczas okresowych czynności serwisowych instalacji w zabudowach panelowych.

Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej zbudowana będzie z rur żeliwnych kielichowych na odcinku od wpustu do studzienki przyłączeniowej zewnętrznej. W posadzce obudowy panelowej CHP, zgodnie z częścią rysunkową, projektuje się wpust podłogowy Żeliwny DN100.

#### Sposób wykonania robót ziemnych dla przewodów żeliwnych

Wykopy na całej długości projektowanych przewodów wykonywane będą w 70% sprzętem mechanicznym i w 30% sposobem ręcznym. Będą to wykopy wąsko przestrzenne o ścianach pionowych umocnionych wypraskami stalowymi zakładanymi poziomo.

Obsypka przewodu w wykopie składa się z warstw:

- gruntu rodzimego o grubości 10 cm,
- podsypka piaskowa o grub. 20 cm,

Zасыпка przewodu w wykopie składa się z warstw:

- warstwy ochronnej o wysokości 30 cm ponad wierzch rury,

Odwóz nadmiaru ziemi na odległość do 15 km.

Roboty ziemne i montażowe w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego i naziemnego wykonać z zachowaniem maksymalnej ostrożności oraz wszelkich obowiązujących przepisów branżowych i BHP.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST A.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy**

#### **6.2.1. Badanie szczelności instalacji kanalizacji sanitarnej**

- Badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napęlić wodą wodociągową, dokładnie odpowietrzając system. Po napęlnieniu należy przeprowadzić kontrolę całej instalacji zwracając szczególną uwagę na szczelność połączeń przewodów i armatury. Po stwierdzeniu szczelności należy instalację poddać próbie podwyższonego ciśnienia podnosząc ciśnienie do wartości 1,5 ciśnienia roboczego lecz nie większym niż 0,9 MPa.

- Podwyższone ciśnienie należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut po pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 MPa.
- W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 MPa.
- Przeprowadzić oględziny całego systemu, zwłaszcza połączeń.
- W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.
- Instalację należy po zmontowaniu poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie próbne 1,0 MPa.
- Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej, instalację należy przepłukać w celu usunięcia zanieczyszczeń montażowych.
- Płukanie należy przeprowadzić przy pełnym ciśnieniu dyspozycyjnym, przy całkowicie otwartych wszystkich zaworach czterpalnych i usuniętych korkach zaślepiających.
- Próbę szczelności przewodów instalacji kanalizacyjnej należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta przewodów.

### **6.2.2. Badania armatury przy odbiorze instalacji - Badania armatury odcinającej, zwrotnej, wpustów, rewizji**

Badania armatury, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem wykonawczym,
- szczelność połączeń armatury,

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest :

-mb, m2, m3 , sztuka, komplet, kg

## **8. Odbiór robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Badania przy odbiorze przewodów sieci kanalizacyjnej zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu robót. Badania przy odbiorze, powinny być zgodne z PN-EN 1610, PN-EN 1671, PN-EN 1091.

### **8.1. Odbiór techniczny częściowy**

Odbiór techniczny-częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego).

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego (technicznego) jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem wykonawczym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach nin. specyfikacji, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,
- przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem wykonawczymi, pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

## **8.2. Odbiór techniczny końcowy**

1. Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego-końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową zapewniającą uzyskanie założonych parametrów czynników: przepływ, ciśnienie
- zakończono roboty budowlano - konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na pracę instalacji

2. Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy),
- dziennik budowy,
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem wykonawczym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
- obmiary powykonawcze,
- protokoły odbiorów technicznych-częściowych,
- protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalacje,
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym,
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- instrukcję obsługi instalacji.

3. W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem powykonawczym,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach ST, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,

- sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- 4. Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.
- 5. Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji.

## **9. Podstawa płatności**

Rozliczenie robót zgodnie z ST-0 „Wymagania Ogólne” pkt.8, oraz zawartej umowy.

## **10. Powołane oraz związane przepisy i normy**

- PN-81/B-10700/00 „Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania”
- PN-81/B-10700/01 „Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne”
- PN-84/B-01701 „Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach”
- PN-84/B-01701 „Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach”
- PN-70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
- PN EN 12056-2 System kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 2: Kanalizacja sanitarna, projektowanie układów i obliczenia.
- PN EN 12056-3 System kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 2: Przewody deszczowe, projektowanie układów i obliczenia.
- PN-B-01729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Ustawa z dn. 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U.06.123.1858 ze zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych środowiska wodnego (Dz.U. Nr 137, poz. 984).
- PN EN 12056-2 System kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 2: Kanalizacja sanitarna, projektowanie układów i obliczenia.
- Obowiązują wszystkie powołane rozporządzenia oraz normy wraz z ich późniejszymi aktualizacjami.

**SZCZEGÓŁOWA**  
**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
**SZCZEGÓŁOWA**  
**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**B.01.05.02**

**45.33**  
**ROBOTY INSTALACYJNE WOD-KAN I SANITARNE**

**45331000-6**  
**INSTALOWANIE URZADZEŃ GRZEWczyCH**  
**WENTYLACYJNYCH I KLIMATYZACYJNYCH**

**TECHNOLOGIA KOTŁOWNI**



## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania odnoszące się do wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przedsięwzięcia pod nazwą „Budowa kotłowni gazowej o mocy 1560 kW obudowie panelowej na fundamencie betonowym wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną tj.: instalacją gazową średniego ciśnienia wraz z budową stacji redukcyjnej; instalacją ciepła technologicznego; instalacją elektryczną; na dz. nr ewid. 1238/1, 1238/8 obręb 0024 ul. Hauke-Bosaka 2A w Kielcach, w granicach oznaczonych na zał. graf. literami ABCD-A, realizowana w ramach zadania pn.: „Poprawa efektywności energetycznej poprzez budowę wysokosprawnej jednostki kogeneracyjnej gazowej w kotłowni przy ul. Hauke-Bosaka 2a w Kielcach”. Jednostka ewid.: 266101\_1 Kielce”

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych na wstępie.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wszystkich czynności wykonawczych związanych z wykonaniem przedsięwzięcia.

Technologia kotłowni

Zakres robót objętych specyfikacją:

W zakresie zadania jest zastosowanie 2 gazowych kondensacyjnych kotłów o mocy grzewczej minimalnej  $Q_g=700$  kW. W zakresie niniejszej części dot. kotłowni gazowej jest instalacja grzewcza.

Zgodnie z PFU minimalna moc grzewcza dla każdego z kotłów gazowych wynosi 700 kW. Natomiast moc grzewcza każdego z dobranych na potrzeby niniejszego opracowania (referencyjnych) kotłów wynosi  $Q_g=780$  kW, dlatego też pozostałe elementy m.in. wymienniki ciepła, rurociągi i armaturę dobrano na sumaryczną moc dobranych kotłów referencyjnych tj:  $Q_g=1560$  kW.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnych z rozwiązaniami zawartymi w projekcie wykonawczym, a w szczególności:

- uzyskanie od producentów bądź opracowanie dokumentów koniecznych do uzyskania aprobat i atestów dla elementów instalacji, dopuszczających do stosowania jako materiały budowlane w Polsce
- dostarczenie i montaż orurowania wraz z osprzętem
- wykonanie prób, pomiarów, wraz ze sporządzeniem protokołów
- wykonanie dokumentacji powykonawczej odzwierciedlającej faktyczne trasy prowadzenia przewodów, rozmieszczenie i dokładną lokalizację pozostałych elementów instalacji, ich wymiary, parametry oraz wszystkie elementy niezbędne do prawidłowej eksploatacji instalacji
- bieżąca współpraca w okresie realizacji zadania z nadzorem budowlanym
- koordynacja robót w okresie realizacji zadania z pozostałymi branżami
- zapewnienie konserwacji w okresie gwarancyjnym

Do Wykonawcy należy:



- Zapewnienie, wszystkich niezbędnych środków przeładunku, zagospodarowanie placu budowy zgodnie ze swoimi potrzebami, składowanie materiałów a także zapewnienie wszelkich środków bezpieczeństwa i ochrony dla wykonywanych przez siebie robót oraz dostarczenie urządzeń dodatkowych wskazanych w poszczególnych dokumentach Przetargu jako urządzenia dostarczane przez Wykonawcę.
- Przy wycenie należy sprawdzić wszystkie dane z rysunków i opisu technicznego. W przypadku rozbieżności, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych w jakiegokolwiek z części dokumentacji, należy zgłosić Projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

##### Instalacja ogrzewcza wodna

Instalację ogrzewczą wodną stanowi układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, wymiennikami do przygotowania wody ciepłej, nagrzewnicami wentylacyjnymi itp.), oddzielony zaworami od źródła ciepła.

##### Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego

Instalacja ogrzewcza w której przestrzeń wodna (zład) nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

##### Woda instalacyjna (czynnik grzejny)

Woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.

##### Źródło ciepła

Kotłownia, węzeł cieplowniczy (indywidualny lub grupowy), układ z pompą ciepła, układ z kolektorami słonecznymi, działające samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy.

##### Temperatura awaryjna, $t_a$

Dla instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego Najwyższa dopuszczalna temperatura czynnika przekraczająca temperaturę roboczą, jaka może wystąpić w czasie pracy instalacji w której nastąpiło uszkodzenie systemu sterującego i zabezpieczającego instalację, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

##### Ciśnienie robocze instalacji, $p_{rob}$

Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejnego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

##### Ciśnienie dopuszczalne instalacji

Najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejnego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

##### Ciśnienie próbne

Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

##### Ciśnienie nominalne PN

Ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20°C.

##### Ciśnienie robocze urządzenia

Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na

poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.

#### Temperatura robocza, $t_{rob}$

Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

#### Średnica nominalna (DN lub dn)

Średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur - średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w Specyfikacji Technicznej nr „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

#### W szczególności Wykonawca jest zobowiązany:

- Używać materiałów produkcji jednego z zatwierdzonych producentów lub materiałów, których wzajemna kompatybilność została poświadczona przez zatwierdzonego producenta.
- Przed rozpoczęciem robót należy sprawdzić czy pozostali wykonawcy i podwykonawcy zakończyli prace budowlane umożliwiające prowadzenie przewodów.
- Dopuszcza się jedynie systemy posiadające komplet atestów, certyfikatów i dopuszczeń oraz akceptację Projektanta i Inspektora Nadzoru.
- Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów dla kompletnego wykonania przedmiotu specyfikacji i zapewnienia jego pełnej funkcjonalności.
- Wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod stałym nadzorem osób uprawnionych. Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych stosować zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych i podobnymi uregulowaniami.
- Wykonawca jest zobowiązany do współpracy i koordynacji robót z innymi wykonawcami wyłonionymi w odrębnych postępowaniach przetargowych obejmujących pozostałe roboty budowlane, aż do całkowitego ukończenia obiektu, umożliwiającego jego przekazanie do użytkowania. Współpraca między wykonawcami polegać będzie na wzajemnym udostępnianiu frontu robót pod dalsze prace budowlane, wraz ze skoordynowaniem terminu ich wykonania, wynikającym z ogólnego harmonogramu robót akceptowanego przez Zamawiającego.

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, źródeł pozyskania, przechowywania i składowania podano w ST A.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2.2. Wymagania dla materiałów

Wszystkie użyte do budowy materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z art.10 ustawy Prawo Budowlane. W niniejszym punkcie Specyfikacji zostały opisane wymagania dla materiałów, urządzeń, armatury instalacji technologicznych w kotłowni

### Przewody

Instalację grzewczą w kotłowni projektuje się z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN 10216-1, łączonych przez spawanie. Połączenia zgodnie z wymogami producenta. Łączenie armatury z rurociągami przy pomocy złączek typowych dla danego producenta rur.

### Armatura

Na instalacji centralnego ogrzewania projektuje się armaturę odcinającą o połączeniach gwintowanych dla wielkości średnic do DN50.

W miejscu montażu armatury należy przewidzieć dostęp serwisowy do tej armatury.

Lokalizację armatury pokazano na schemacie instalacji oraz na rzutach zamieszczonych w dokumentacji projektowej.

Szczegółowy wykaz armatury dla instalacji zamieszczono w poniższym zestawieniu rzeczowym.

### Pompy obiegowe

Dane techniczne pomp obiegowych, ich konfiguracje zawierają zestawienia zamieszczone w Projekcie wykonawczym – oraz zamieszczone poniżej zestawienie rzeczowe.

Projektuje się pompy do montażu narurowego. Pompy wyposażone we własne regulatory z regulacją proporcjonalną.

### Zabezpieczenia układu technologicznego przed wzrostem ciśnienia

Dla zabezpieczenia układów grzewczych projektuje się naczynie wzbiornicze i membranowe zawory bezpieczeństwa. Dane techniczne naczyń wzbiorniczych i zaworów bezpieczeństwa zawierają zestawienia zamieszczone w Projekcie wykonawczym – oraz zamieszczone poniżej zestawienie.

### Izolacja

Przewody grzewcze w zasilające i powrotne należy zaizolować na całej długości niepalną izolacją termiczną wykonaną. Przewody grzewcze wewnątrz obudowy o średnicach od DN80 do DN200 należy zaizolować na całej długości izolacją termiczną wykonaną z wełny skalnej o grubości 50 mm. Przewody grzewcze wewnątrz obudowy o średnicach DN15 i DN20 należy zaizolować na całej długości izolacją termiczną wykonaną z wełny skalnej o grubości 20 mm. Przewody grzewcze należy dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej o grubości 0,8 mm.

Na przewodach przechodzących przez ściany i stropy oraz na ich skrzyżowaniach należy zastosować połowę wymaganej grubości izolacji. Armaturę kołnierзовą i pompy zaizolować izolacją o grubości 30 mm.

Wymagane parametry izolacji termicznej nie powinny być gorsze niż:

gęstość nominalna – 100 kg/m<sup>3</sup>,

temperatura stosowania - min/max: -20°C/+255°C,

przewodność cieplna w temperaturze +50°C: 0,040 W/m\*K,

przewodność cieplna w temperaturze +100°C: 0,046 W/m\*K,

euroklasa reakcji na ogień: A1L (zgodnie z EN 14303:2009).

# Zestawienie rzeczowe uzbrojenia instalacji technologicznych w kotłowni

| Sym.                | NAZWA  | ILOŚĆ | ŚREDNICA | TYP  |
|---------------------|--|-------|----------|--|
| INSTALACJA GRZEWcza |  |       |          |  |
| KG1<br>KG2          | <p>Kocioł gazowy kondensacyjny stojący o mocy 131 – 850 kW. Waga: 871 kg.</p> <p>Stojący, gazowy dwublokowy kocioł kondensacyjny. Wyposażone do pracy z gazem ziemnym.</p> <p>Ciśnienie zasilania gazem : 20/25 mbar.</p> <p>Roczna sprawność eksploatacyjna &gt; 109%.</p> <p>Niska emisja zanieczyszczeń: NOx &lt; 60 mg/kWh, CO &lt; 20 mg/kWh.</p> <p>Niski poziom hałasu i zużycia energii elektrycznej dzięki modulującemu wentylatorowi.</p> <p>Podwójny wymiennik członowy ze stopu aluminium-krzemowego o właściwościach samoczyszczących, z klapą rewizyjną.</p> <p>Palnik z całkowitym wstępnym mieszaniem, modulujący w zakresie od 15 do 100% mocy dla doskonałego dostosowania mocy kotła do rzeczywistego zapotrzebowania instalacji i optymalnej jakości spalania dzięki stałemu stosunkowi powietrze/gaz poprzez system venturi</p> <p>Zapłon elektroniczny.</p> <p>Elektroda jonizacyjna.</p> <p>Kolektor spalin objęty dostawą.</p> <p>Dwie nakotłowe konsole sterownicze na każdym z</p> <p>bloków umożliwiają wszelkie konfiguracje instalacji: możliwa praca w kaskadzie od 2 do 4 kotłów dwublokowych, sterowanie zewnętrznym zabezpieczeniem, pompami.</p> <p>Konsola wraz z bramką komunikacyjną wraz z komunikacją z systemem SCADA po protokole ModBus.</p> <p>Wyposażenie: rolki z przewodnicą dla łatwego umieszczenia w kotłowni, grawitacyjny neutralizator kondensatu (2 szt dla 1 kotła gazowego o mocy 131 – 850 kW.) Granulat znajduje się w komplecie z neutralizatorem.</p> | 2 kpl | -        | C 640 – 860<br>Diematic Evolution,<br>DN2 SA3 firmy DE<br>DIETRICH lub<br>równoważny<br>zamienny |
|                     | <p>Dodatkowe wyposażenie dla kotłów gazowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- czujnik zewnętrzny,</li> <li>- czujnik zasilania kaskady,</li> </ul>  | 1 kpl | -        | AF60, AD250, S-bus kabel komunikacyjny L=12 m + 2 wtyczki,                                       |

|     |   |       |     |  |
|-----|---|-------|-----|--|
|     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- S-bus kabel komunikacyjny L=12 m + 2 wtyczki,</li> <li>- bramka do komunikacji</li> </ul>  |       |     | bramka GTW08 do komunikacji Diematic do komunikacji firmy DE DIETRICH lub równoważny zamienny  |
| WP1 | <p>Płyty wymiennik ciepła,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- moc wymiennika Q=780 kW,</li> <li>- przewymiarowania 9-10 %,</li> <li>- <math>\Delta T_{log}</math> 2,5°C;</li> <li>- punkt pracy: strona ciepła: czynnik woda o temperaturze 81,8/61,8°C, strona zimna: czynnik woda o temperaturze 79,3/59,3°C,</li> <li>- punkt pracy: strona ciepła: czynnik woda o temperaturze 73,5/54,5°C, strona zimna: czynnik woda o temperaturze 71/52°C,</li> <li>- punkt pracy: strona ciepła: czynnik woda o temperaturze 67,5/48,5°C, strona zimna: czynnik woda o temperaturze 65/46°C,</li> <li>- maksymalny spadek ciśnienia strona ciepła 8 kPa,</li> <li>- maksymalny spadek ciśnienia strona zimna 8 kPa</li> <li>- klasa ciśnienia PN 35,</li> <li>- maksymalna temperatura pracy +225°C,</li> <li>- typ przyłączy: 4 x DN100.</li> </ul> <p>Wymiennik ciepła w dostawie wraz z izolacją i z podporami.</p> | 1 kpl | 100 | <p>CB210-210AH-FS1S2S3S4Comp FlanDN100 / PN35 (30750 3416 1) firmy ALFA LAVAL lub równoważny zamienny</p> <p>Przed zamówieniem należy sprawdzić lokalizację króćców przyłączeniowych na rysunkach i kartach doborowych</p> |
| WP2 | <p>Płyty wymiennik ciepła,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- moc wymiennika Q=780 kW,</li> <li>- przewymiarowania 9-10 %,</li> <li>- <math>\Delta T_{log}</math> 2,5°C;</li> <li>- punkt pracy: strona ciepła: czynnik woda o temperaturze 73,5/54,5°C, strona zimna: czynnik woda o temperaturze 71/52°C,</li> <li>- punkt pracy: strona ciepła: czynnik woda o temperaturze 81,8/61,8°C, strona zimna: czynnik woda o temperaturze 79,3/59,3°C,</li> <li>- maksymalny spadek ciśnienia strona ciepła 5 kPa,</li> <li>- maksymalny spadek ciśnienia strona zimna 7 kPa</li> <li>- klasa ciśnienia PN 35,</li> <li>- maksymalna temperatura pracy +225°C,</li> <li>- typ przyłączy: 4 x DN100.</li> </ul> <p>Wymiennik ciepła w dostawie wraz z izolacją i z podporami.</p>  | 1 kpl | 100 | <p>CB210-210AH-FS1S2S3S4Comp FlanDN100 / PN35 (30750 3416 1) firmy ALFA LAVAL lub równoważny zamienny</p> <p>Przed zamówieniem należy sprawdzić lokalizację króćców przyłączeniowych na rysunkach i kartach doborowych</p> |

|   |   |       |     |   |
|---|---|-------|-----|---|
| <p>PK1.1</p> <p>PK1.2</p> <p>PK2.1</p> <p>PK2.2</p> | <p>Elektroniczna pompa obiegowa wraz wbudowanym przetwornikiem różnicy ciśnień i temperatury:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- maksymalny punkt pracy pompy <math>V = 18 \text{ m}^3/\text{h}</math>, <math>H_p = 5,9 \text{ mH}_2\text{O}</math></li> <li>- przyłącze: DN80,</li> <li>- klasa ciśnienia PN 10,</li> <li>- maksymalna temperatura pracy <math>+110^\circ\text{C}</math>,</li> <li>- długość montażowa: 360 mm,</li> <li>- nominalna moc silnika: 691 W</li> <li>- napięcie nominalne: 230 V</li> <li>- częstotliwość podstawowa: 50 Hz</li> <li>- numer katalogowy: 97924318</li> <li>- energia (EEI): 0.17</li> </ul>  | 4 szt | 80  | MAGNA3 80-80 F, Model D firmy GRUNDFOS lub równoważny zamienny  |
| <p>PCH1</p> <p>PCH2</p>                             | <p>Elektroniczna pompa obiegowa wraz wbudowanym przetwornikiem różnicy ciśnień i temperatury:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- maksymalny punkt pracy pompy <math>V = 46,4 \text{ m}^3/\text{h}</math>, <math>H_p = 6,0 \text{ mH}_2\text{O}</math></li> <li>- przyłącze: DN100,</li> <li>- klasa ciśnienia PN 16,</li> <li>- maksymalna temperatura pracy <math>+110^\circ\text{C}</math>,</li> <li>- długość montażowa: 360 mm,</li> <li>- nominalna moc silnika: 1564 W</li> <li>- napięcie nominalne: 230 V</li> <li>- częstotliwość podstawowa: 50 Hz</li> </ul> <p>Pompa z możliwością komunikacji z systemem SCADA po protokole Modbus TCP.</p> <p>Uwaga. Jedna pompa pracującą i jedna pompa rezerwowa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- numer katalogowy: 97924335</li> <li>- energia (EEI): 0.17</li> </ul>   | 2 szt | 100 | MAGNA3 100-120 F, Model D firmy GRUNDFOS lub równoważny zamienny  |
| LC1   | <p>Licznik ciepła wraz z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu, parą czujników temperatury i dwoma tulejami do czujników</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>kvs = 1060 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>- przepływ nominalny <math>q_n = 150 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>- przepływ maksymalny <math>q_s = 300 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>- przepływ minimalny <math>q_i = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>- temperatura czynnika od <math>2^\circ\text{C}</math> do <math>150^\circ\text{C}</math>,</li> <li>- temperatura pracy otoczenia od <math>5^\circ\text{C}</math> do <math>55^\circ\text{C}</math>,</li> <li>- próg rozruchu 300 l/h</li> <li>- zasilany z baterii typu D high-cap, litowej D-cell,</li> <li>- klasa ciśnienia PN 25,</li> <li>- minimalna temperatura pracy <math>+15^\circ\text{C}</math>,</li> <li>- maksymalna temperatura pracy <math>+230^\circ\text{C}</math>,</li> </ul> | 1 kpl | 150 | MULTICAL® 603 typ 603-E + ULTRAFLOW® 54 DN150 + para czujników temperatury Pt 500, tuleje do Pt 140 mm firmy KAMSTRUP lub równoważny zamienny |



|     |  |       |     |   |
|-----|--|-------|-----|---|
|     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- długość 500 mm</li> <li>- średnica przetwornika DN150,</li> <li>- licznik ciepła z możliwością komunikacji z systemem SCADA po protokole Modbus TCP,</li> <li>- nr katalogowy przelicznika i przetwornika: MC603+UF65-5-FCCN-236</li> <li>- czujniki temperatury na przewodach grzewczych należy montować w tulejach 140 mm,</li> <li>- stała impulsowania 1 imp./l,</li> <li>- materiał korpusu przetwornika przepływu – stal nierdzewna,</li> <li>- przetwornik należy zamontować na przewodzie zasilającym o średnicy DN200 .</li> <li>- przelicznik należy zamontować na ścianie</li> </ul> <p>Typowa dokładność pomiarowa (błąd pomiaru) przelicznika <math>\pm 0,25\%</math>.<br/> Typowa dokładność pomiarowa przetwornika (błąd pomiaru) <math>\pm 1,03\%</math>.<br/> Typowa dokładność pomiarowa czujników temperatury (błąd pomiaru) <math>\pm 0,61\%</math>.<br/> Uwaga: Przed przetwornikiem przepływu należy zastosować odcinek prosty 10xDN.<br/> Spadek ciśnienia na liczniku ciepła:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przepływ 120,8 m<sup>3</sup>/h – 1,30 kPa</li> <li>- przepływ 121,1 m<sup>3</sup>/h – 1,30 kPa</li> <li>- przepływ 114,7 m<sup>3</sup>/h – 1,17 kPa</li> <li>- przepływ 46,4 m<sup>3</sup>/h – 0,19 kPa</li> </ul> |       |     |   |
| LC2 | <p>Licznik ciepła wraz z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu, parą czujników temperatury i dwoma tulejami do czujników (pomiar ciepła dla 2 kotłów gazowych).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kvs=373 m<sup>3</sup>/h,</li> <li>- przepływ nominalny q<sub>n</sub>=100 m<sup>3</sup>/h,</li> <li>- przepływ maksymalny q<sub>s</sub>=200 m<sup>3</sup>/h,</li> <li>- przepływ minimalny q<sub>i</sub>=1,0 m<sup>3</sup>/h,</li> <li>- temperatura czynnika od 15°C do 130°C,</li> <li>- temperatura pracy otoczenia od 5°C do 55°C,</li> <li>- próg rozruchu 200 l/h</li> <li>- zasilany z baterii typu D high-cap, litowej D-cell,</li> <li>- klasa ciśnienia PN 25,</li> <li>- minimalna temperatura pracy +15°C,</li> <li>- maksymalna temperatura pracy +230°C,</li> <li>- długość 360 mm</li> <li>- średnica przetwornika DN100,</li> </ul>   | 1 kpl | 100 | <p>MULTICAL® 603<br/> typ 603-E +<br/> ULTRAFLOW® 54<br/> DN100 + para<br/> czujników<br/> temperatury Pt<br/> 500, tuleje do Pt<br/> 90 mm firmy<br/> KAMSTRUP lub<br/> równoważny<br/> zamienny</p> |



|     |   |       |     |   |
|-----|---|-------|-----|---|
|     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- licznik ciepła z możliwością komunikacji z systemem SCADA po protokole Modbus TCP.</li> <li>- nr katalogowy przelicznika i przetwornika: MC603+UF65-5-FBCL-236</li> <li>- czujniki temperatury na przewodach grzewczych należy montować w tulejach 90 mm,</li> <li>- stała impulsowania 1,5 imp./l,</li> <li>- materiał korpusu przetwornika przepływu – stal nierdzewna,</li> <li>- przetwornik należy zamontować na przewodzie zasilającym o średnicy DN150 .</li> <li>- przelicznik należy zamontować na ścianie</li> </ul> <p>Uwaga: Przed przetwornikiem przepływu należy zastosować odcinek prosty 10xDN.</p> <p>Spadek ciśnienia na liczniku ciepła:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przepływ 71,7 m<sup>3</sup>/h – 3,70 kPa</li> <li>- przepływ 71,9 m<sup>3</sup>/h – 3,72 kPa</li> <li>- przepływ 68,5 m<sup>3</sup>/h – 3,37 kPa</li> </ul>   |       |     |   |
| LC3 | <p>Licznik ciepła wraz z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu, parą czujników temperatury i dwoma tulejami do czujników (pomiar ciepła dla CHP).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kvs=373 m<sup>3</sup>/h,</li> <li>- przepływ nominalny q<sub>n</sub>=60 m<sup>3</sup>/h,</li> <li>- przepływ maksymalny q<sub>s</sub>=120 m<sup>3</sup>/h,</li> <li>- przepływ minimalny q<sub>i</sub>=0,6 m<sup>3</sup>/h,</li> <li>- temperatura czynnika od 15°C do 130°C,</li> <li>- temperatura pracy otoczenia od 5°C do 55°C,</li> <li>- próg rozruchu 120 l/h</li> <li>- zasilany z baterii typu D high-cap, litowej D-cell,</li> <li>- klasa ciśnienia PN 25,</li> <li>- minimalna temperatura pracy +15°C,</li> <li>- maksymalna temperatura pracy +230°C,</li> <li>- długość 360 mm,</li> <li>- średnica przetwornika DN100,</li> <li>- licznik ciepła z możliwością komunikacji z systemem SCADA po protokole Modbus TCP,</li> <li>- nr katalogowy przelicznika i przetwornika: MC603+UF65-5-FACL-236</li> <li>- czujniki temperatury na przewodach grzewczych należy montować w tulejach 90 mm,</li> <li>- stała impulsowania 2,5 imp./l,</li> </ul> | 1 kpl | 100 | <p>MULTICAL® 603<br/>typ 603-E +<br/>ULTRAFLOW® 54<br/>DN100 + para<br/>czujników<br/>temperatury Pt<br/>500, tuleje do Pt<br/>90 mm firmy<br/>KAMSTRUP lub<br/>równoważny<br/>zamienny</p> |

|     |   |       |     |   |
|-----|---|-------|-----|---|
|     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- materiał korpusu przetwornika przepływu – stal nierdzewna,</li> <li>- przetwornik należy zamontować na przewodzie zasilającym o średnicy DN125.</li> <li>- przelicznik należy zamontować na ścianie</li> </ul> <p>Uwaga: Przed przetwornikiem przepływu należy zastosować odcinek prosty 10xDN.</p> <p>Spadek ciśnienia na liczniku ciepła:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przepływ 49,1 m<sup>3</sup>/h – 1,73 kPa</li> <li>- przepływ 49,2 m<sup>3</sup>/h – 1,74 kPa</li> <li>- przepływ 46,2 m<sup>3</sup>/h – 1,53 kPa</li> <li>- przepływ 46,4 m<sup>3</sup>/h – 1,55 kPa</li> </ul>   |       |     |   |
| LC4 | <p>Licznik ciepła wraz z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu, parą czujników temperatury i dwoma tulejami do czujników (pomiar ciepła dla 2 kotłów gazowych).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kvs=373 m<sup>3</sup>/h,</li> <li>- przepływ nominalny q<sub>n</sub>=100 m<sup>3</sup>/h,</li> <li>- przepływ maksymalny q<sub>s</sub>=200 m<sup>3</sup>/h,</li> <li>- przepływ minimalny q<sub>i</sub>=1,0 m<sup>3</sup>/h,</li> <li>- temperatura czynnika od 15°C do 130°C,</li> <li>- temperatura pracy otoczenia od 5°C do 55°C,</li> <li>- próg rozruchu 200 l/h</li> <li>- zasilany z baterii typu D high-cap, litowej D-cell,</li> <li>- klasa ciśnienia PN 25,</li> <li>- minimalna temperatura pracy +15°C,</li> <li>- maksymalna temperatura pracy +230°C,</li> <li>- długość 360 mm</li> <li>- średnica przetwornika DN100,</li> <li>- licznik ciepła z możliwością komunikacji z systemem SCADA po protokole Modbus TCP,</li> <li>- nr katalogowy przelicznika i przetwornika: MC603+UF65-5-FBCL-236</li> <li>- czujniki temperatury na przewodach grzewczych należy montować w tulejach 90 mm,</li> <li>- stała impulsowania 1,5 imp./l,</li> <li>- materiał korpusu przetwornika przepływu – stal nierdzewna,</li> <li>- przetwornik należy zamontować na przewodzie zasilającym o średnicy DN150 .</li> <li>- przelicznik należy zamontować na ścianie</li> </ul> <p>Uwaga: Przed przetwornikiem przepływu należy zastosować odcinek prosty 10xDN.</p> <p>Spadek ciśnienia na liczniku ciepła:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przepływ 71,7 m<sup>3</sup>/h – 3,70 kPa</li> </ul> | 1 kpl | 100 | <p>MULTICAL® 603<br/>typ 603-E +<br/>ULTRAFLOW® 54<br/>DN100 + para<br/>czujników<br/>temperatury Pt<br/>500, tuleje do Pt<br/>90 mm firmy<br/>KAMSTRUP lub<br/>równoważny<br/>zamienny</p> |

|      |   |       |     |   |
|------|---|-------|-----|---|
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przepływ 72,0 m<sup>3</sup>/h – 3,73 kPa</li> <li>- przepływ 68,6 m<sup>3</sup>/h – 3,38 kPa</li> </ul>  |       |     |   |
| ZR9  | <p>Niezależny od ciśnienia zawór równoważący i regulacyjny do regulacji płynnej z siłownikiem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przepływ maksymalny <math>q_s=51,7</math> m<sup>3</sup>/h,</li> <li>- siłownik 24 VAC/VDC,</li> <li>- siła zamknięcia siłownika 750 N,</li> <li>- minimalne ciśnienie dyspozycyjne 30 kPa,</li> <li>- maksymalne ciśnienie dyspozycyjne 800 kPa,</li> <li>- przyłącze: DN100,</li> <li>- klasa ciśnienia PN 16,</li> <li>- maksymalna temperatura pracy +120°C,</li> <li>- siłownik z możliwością komunikacji z systemem SCADA po protokole Modbus TCP.</li> </ul> <p>Uwaga: Nastawę wstępną pokazano na schemacie technologicznym instalacji grzewczej.</p> | 1 kpl | 100 | TA-MODULATOR<br>TA-Slider<br>750/24 (Płynny, 3-pkt, on-off-24 VAC/VDC-Modbus/TCP) firmy IMI lub równoważny zamienny |
| ZR10 | <p>Niezależny od ciśnienia zawór równoważący i regulacyjny do regulacji płynnej z siłownikiem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przepływ maksymalny <math>q_s=77,3</math> m<sup>3</sup>/h,</li> <li>- siłownik 24 VAC/VDC,</li> <li>- siła zamknięcia siłownika 750 N,</li> <li>- minimalne ciśnienie dyspozycyjne 30 kPa,</li> <li>- maksymalne ciśnienie dyspozycyjne 800 kPa,</li> <li>- przyłącze: DN125,</li> <li>- klasa ciśnienia PN 16,</li> <li>- maksymalna temperatura pracy +120°C,</li> <li>- siłownik z możliwością komunikacji z systemem SCADA po protokole Modbus TCP.</li> </ul> <p>Uwaga: Nastawę wstępną pokazano na schemacie technologicznym instalacji grzewczej.</p> | 1 kpl | 125 | TA-MODULATOR<br>TA-Slider<br>750/24 (Płynny, 3-pkt, on-off-24 VAC/VDC-Modbus/TCP) firmy IMI lub równoważny zamienny |
| F11  | <p>Filtroodmulnik z wkładem magnetycznym oraz z izolacją termiczną.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przepływ nominalny <math>q_n=100</math> m<sup>3</sup>/h,</li> <li>- przepływ maksymalny <math>q_s=216</math> m<sup>3</sup>/h,</li> <li>- pojemność 78 l,</li> <li>- przyłącze: DN150,</li> <li>- klasa ciśnienia PN 16,</li> <li>- maksymalna temperatura pracy +110°C.</li> </ul> <p>Filtroodmulnik wyposażony z odpowietrznik automatyczny oraz zawór spustowy</p>   | 1 szt | 150 | ZG 150 firmy IMI lub równoważny zamienny  |

|      |  |       |     |  |
|------|--|-------|-----|--|
|      | <p>Uwaga: Filtroodmulnik należy posadowić na konstrukcji wsporczej. Konstrukcja wsporcza w zakresie Wykonawcy instalacji sanitarnych</p> <p>Spadek ciśnienia na filtroodmulniku:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przepływ 120,8 m<sup>3</sup>/h – 28,9 kPa</li> <li>- przepływ 121,1 m<sup>3</sup>/h – 29,0 kPa</li> <li>- przepływ 114,7 m<sup>3</sup>/h – 26,0 kPa</li> <li>- przepływ 46,4 m<sup>3</sup>/h – 4,3 kPa</li> </ul>  |       |     |  |
| ZK9  | <p>Zawór równoważący o średnicy DN100 z króćcami pomiarowymi<br/>kvs= 190 m<sup>3</sup>/h,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- klasa ciśnienia PN 16,</li> <li>- maksymalna temperatura pracy +120°C.</li> </ul> <p>Uwaga: Nastawę wstępną pokazano na schemacie technologicznym instalacji grzewczej.</p> <p>Zawory należy zaizolować izolacją o grubości 30 mm. Parametry izolacji podano w opisie technicznym.</p> <p>Spadek ciśnienia na zaworze równoważący,:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przepływ 35,85 m<sup>3</sup>/h – 5,1 kPa (nastawa 7,00),</li> <li>- przepływ 36,0 m<sup>3</sup>/h – 5,1 kPa (nastawa 7,00),</li> <li>- przepływ 34,3 m<sup>3</sup>/h – 4,6 kPa (nastawa 7,00).</li> </ul>   | 2 szt | 100 | STAF firmy IMI lub równoważny zamienny |
| ZK10 | <p>Zawór równoważący o średnicy DN125 z króćcami pomiarowymi<br/>kvs= 300 m<sup>3</sup>/h,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- klasa ciśnienia PN 16,</li> <li>- maksymalna temperatura pracy +120°C.</li> </ul> <p>Uwaga: Nastawę wstępną pokazano na schemacie technologicznym instalacji grzewczej.</p> <p>Zawory należy zaizolować izolacją o grubości 30 mm. Parametry izolacji podano w opisie technicznym.</p> <p>Spadek ciśnienia na zaworze równoważący,:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przepływ 45,9 m<sup>3</sup>/h – 4,6 kPa (nastawa 6,40),</li> <li>- przepływ 46,0 m<sup>3</sup>/h – 4,6 kPa (nastawa 6,40),</li> <li>- przepływ 46,2 m<sup>3</sup>/h – 4,6 kPa (nastawa 6,40),</li> <li>- przepływ 46,4 m<sup>3</sup>/h – 4,7 kPa (nastawa 6,40).</li> </ul> | 1 szt | 125 | STAF firmy IMI lub równoważny zamienny |

|      |  |         |     |  |
|------|--|---------|-----|--|
| ZW   | Zabezpieczenie stanu wody przed brakiem wody z blokadą w przypadku zadziałania<br>- klasa ciśnienia PN 10,<br>- maksymalna temperatura pracy +120°C.   | 4 szt.  | 20  | 933.1 firmy HUSTY lub równoważny zamienny        |
| ZO1  | Zawór kulowy odcinający o średnicy 1/2"<br>- kvs=6 m <sup>3</sup> /h,<br>- klasa ciśnienia PN 16,<br>- maksymalna temperatura pracy +120°C.  | 2 szt   | 15  | GLOBO H firmy IMI lub równoważny zamienny        |
| ZO1  | Zawór kulowy odcinający (przy odpowietrzeniu instalacji grzewczej) o średnicy 1/2"<br>- kvs=6 m <sup>3</sup> /h,<br>- klasa ciśnienia PN 16,<br>- maksymalna temperatura pracy +120°C.                                       | 1 szt   | 15  | GLOBO H firmy IMI lub równoważny zamienny        |
| ZO8  | Przepustnica międzykołnierzowa z napędem ręcznym o średnicy DN80<br>- kvs=510 m <sup>3</sup> /h,<br>- klasa ciśnienia PN 16,<br>- maksymalna temperatura pracy +120°C.   | 12 szt. | 80  | TA-BTV firmy IMI lub równoważny zamienny         |
| ZO9  | Przepustnica międzykołnierzowa z napędem ręcznym o średnicy DN100<br>- kvs=926 m <sup>3</sup> /h,<br>- klasa ciśnienia PN 16,<br>- maksymalna temperatura pracy +120°C.  | 10 szt. | 100 | TA-BTV firmy IMI lub równoważny zamienny         |
| ZO10 | Przepustnica międzykołnierzowa z napędem ręcznym o średnicy DN125<br>- kvs=1500 m <sup>3</sup> /h,<br>- klasa ciśnienia PN 16,<br>- maksymalna temperatura pracy +120°C.   | 1 szt.  | 125 | TA-BTV firmy IMI lub równoważny zamienny         |
| ZO11 | Przepustnica międzykołnierzowa z napędem ręcznym o średnicy DN150<br>- kvs=2170 m <sup>3</sup> /h,<br>- klasa ciśnienia PN 16,<br>- maksymalna temperatura pracy +120°C.   | 1 szt.  | 150 | TA-BTV firmy IMI lub równoważny zamienny         |
| ZO12 | Przepustnica międzykołnierzowa z napędem ręcznym o średnicy DN200<br>- kvs=3842 m <sup>3</sup> /h,<br>- klasa ciśnienia PN 16,<br>- maksymalna temperatura pracy +120°C.   | 5 szt.  | 200 | TA-BTV firmy IMI lub równoważny zamienny         |
| Z12  | Zawór zaporowy o średnicy DN200<br>- kvs=690 m <sup>3</sup> /h,<br>- materiał kadłuba: staliwo węglowe GP240GH,<br>- wykonanie: połączenie trzpienia z grzybem rozłączne; grzyb odciążony; trzpień, grzyb - stal nierdzewna, | 2 szt.  | 200 | 215F200H04 firmy ZETKAMA lub równoważny zamienny |

|      |  |       |     |  |
|------|--|-------|-----|--|
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- klasa ciśnienia PN 16,</li> <li>- maksymalna temperatura pracy +300°C.</li> </ul>   |       |     |  |
| ZZ1  | Zawór zwrotny przystosowany do montażu na przewodzie poziomym i pionowym o średnicy 1/2"<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- kvs=4,5 m³/h,</li> <li>- klasa ciśnienia PN 16,</li> <li>- maksymalna temperatura pracy +80°C.</li> </ul>   | 1 szt | 15  | 601 firmy SOCLA lub równoważny zamienny          |
| ZZ8  | Kołnierzowy zawór zwrotny przystosowany do montażu na przewodzie poziomym i pionowym o średnicy DN80<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- kvs=222 m³/h,</li> <li>- klasa ciśnienia PN 16,</li> <li>- maksymalna temperatura pracy +100°C.</li> </ul>  | 4 szt | 80  | 402 firmy SOCLA lub równoważny zamienny          |
| ZZ9  | Kołnierzowy zawór zwrotny przystosowany do montażu na przewodzie poziomym i pionowym o średnicy DN100<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- kvs=396 m³/h,</li> <li>- klasa ciśnienia PN 16,</li> <li>- maksymalna temperatura pracy +100°C.</li> </ul>   | 2 szt | 100 | 402 firmy SOCLA lub równoważny zamienny          |
| ZZ12 | Kołnierzowy zawór zwrotny przystosowany do montażu na przewodzie poziomym i pionowym o średnicy DN200<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- kvs=1120 m³/h,</li> <li>- klasa ciśnienia PN 25,</li> <li>- maksymalna temperatura pracy +100°C.</li> </ul>  | 1 szt | 200 | 402S firmy SOCLA lub równoważny zamienny         |
| FS8  | Kołnierzowy filtr siatkowy o średnicy DN80 wraz z zaworem upustowym<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- kvs=127 m³/h,</li> <li>- średnica otworów filtrujących 1,25 mm,</li> <li>- klasa ciśnienia PN 16,</li> <li>- maksymalna temperatura pracy +100°C.</li> </ul>                                     | 4 szt | 80  | Y333P firmy SOCLA lub równoważny zamienny        |
| RD1  | Reduktor ciśnienia wody o średnicy 1/2"<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- nastawa 3,4 bar</li> <li>- ciśnienie wejściowe max. 25 bar,</li> <li>- ciśnienie wyjściowe 1,5 – 6 bar,</li> <li>- maksymalna temperatura pracy +70°C.</li> </ul>  | 1 szt | 15  | 315.2 firmy HUSTY lub równoważny zamienny        |
| W1   | Wodomierz jednostrumieniowy do pomiaru przepływu ciepłej wody z liczydłem skierowanym w bok<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- z nadajnikiem kontaktronowym,</li> <li>- ciągły strumień objętości 1,6 m³/h,</li> <li>- klasa ciśnienia PN 16,</li> <li>- maksymalna temperatura pracy +90°C.</li> </ul> | 1 szt | 15  | JS90 1,6-NK firmy APATOR lub równoważny zamienny |



|     |  |       |         |   |
|-----|--|-------|---------|---|
| KP8 | Kołnierzowy kompensator o średnicy DN 80<br>- klasa ciśnienia PN 16,<br>- maksymalna temperatura pracy +95°C.  | 8 szt | 80      | ZKB firmy SOCLA<br>lub równoważny<br>zamienny                         |
| KP9 | Kołnierzowy kompensator o średnicy DN 100<br>- klasa ciśnienia PN 16,<br>- maksymalna temperatura pracy +95°C.   | 4 szt | 100     | ZKB firmy SOCLA<br>lub równoważny<br>zamienny                         |
| ZB1 | Zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 bar o średnicy 1" x 1 1/4", do=20 mm,<br>- współczynnik wypływu dla cieczy 0,43<br>- współczynnik wypływu dla par i gazów 0,61   | 4 szt | 25 x 32 | Typ 1915 firmy<br>SYR lub<br>równoważny<br>zamienny                   |
| ZB2 | Zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 bar o średnicy 1" x 1 1/4", do=20 mm,<br>- współczynnik wypływu dla cieczy 0,43  | 2 szt | 25 x 32 | Typ 1915 firmy<br>SYR lub<br>równoważny<br>zamienny                   |
| ZB3 | Zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 bar o średnicy 1/2" x 3/4", do=12 mm,<br>- współczynnik wypływu dla cieczy 0,33  | 2 szt | 15 x 20 | Typ 1915 firmy<br>SYR lub<br>równoważny<br>zamienny                   |
| NW1 | Naczynie wzbiorcze przeponowe o pojemności nominalnej 80 l wraz z zaworem odcinającym<br>- maksymalna temperatura pracy 70°C<br>- maksymalne ciśnienie pracy 10 bar.<br>Wyposażenie: zawór odcinający<br>Parametry do ustawienia na budowie:<br>- ustawić ciśnienie wstępne (po stronie poduszki gazowej) p0=0,7 bar,<br>- napełnić instalację do następującego ciśnienia pa=0,8 bar<br>- zamontować zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu PSV=6,0 bar<br>- wymagana średnica wewnętrzna rury wzbiorczej drw=20 mm<br>Uwaga. Naczynie zamontować na zawieszonym systemowym. | 1 szt | 20      | STATICO<br>SD80.10, DLV 20<br>firmy IMI lub<br>równoważny<br>zamienny |
| R1  | Rozdzielacze stalowe zasilający i powrotny DN250 L=1,40 m. Dz=273 mm; T=8,0 mm<br>Rozdzielacze należy zaizolować izolacją o grubości 50 mm. Parametry izolacji podano w opisie technicznym.  | 1 kpl | 250     |   |
| R2  | Rozdzielacze stalowe powrotne DN150 L=1,10 m oraz L=1,55 m. Dz=159 mm; T=4,5 mm  | 1 kpl | 150     |   |



|    |  |         |     |  |
|----|--|---------|-----|--|
|    | Rozdzielacze należy zaizolować izolacją o grubości 50 mm. Parametry izolacji podano w opisie technicznym.  |         |     |  |
| T  | Termometr techniczny tarczowy bimetaliczny, zakres temperatury 0-100°C:<br>- rozmiar nominalny 100 mm,<br>- klasa dokładności 1 (wg EN 13190),<br>- podziałka skali 1°C,<br>- obudowa: CrNi.                   | 12 szt  |     |  |
| M  | Manometr techniczny, zakres ciśnień: 0÷1,0 MPa rurką syfonową oraz z kurkiem manometrycznym:<br>- rozmiar nominalny 100 mm,<br>- klasa dokładności 1,6,<br>- obudowa: CrNi.                                    | 22 szt. |     |  |
| OA | Odpowietrznik automatyczny do wysokich ciśnień i temperatury z zaworem stopowym i zaworem odcinającym:<br>- klasa ciśnienia PN 16,<br>- maksymalna temperatura pracy +150°C.                                   | 6 szt.  | 15  | SPIROTOP 1/2 firmy SPIROTECH lub równoważny zamienny |
| ZS | Zawór spustowy gwintowany ze złączką do węża:<br>- klasa ciśnienia PN 16,<br>- maksymalna temperatura pracy +95°C.   | 11 szt. | 15  |  |
|    | Przewody grzewcze z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN 10216-1:2004, łączonych przez spawanie doczołowe o średnicy nominalnej DN15 wraz z izolacją termiczną z wełny mineralnej skalnej o grubości 20 mm | 5,7 mb  | 15  |  |
|    | Przewody grzewcze z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN 10216-1:2004, łączonych przez spawanie doczołowe o średnicy nominalnej DN20 wraz z izolacją termiczną z wełny mineralnej skalnej o grubości 20 mm | 5,9 mb  | 20  |  |
|    | Przewody grzewcze z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN 10216-1:2004, łączonych przez spawanie doczołowe o średnicy nominalnej DN80 wraz z izolacją termiczną z wełny mineralnej skalnej o grubości 50 mm | 20,4 mb | 80  |  |
|    | Przewody grzewcze z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN 10216-1:2004, łączonych przez spawanie doczołowe o średnicy nominalnej DN100  | 40,4 mb | 100 |  |

|  |   |         |     |   |
|--|---|---------|-----|---|
|  | wraz z izolacją termiczną z wełny mineralnej skalnej o grubości 50 mm   |         |     |   |
|  | Przewody grzewcze z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN 10216-1:2004, łączonych przez spawanie doczołowe o średnicy nominalnej DN125 wraz z izolacją termiczną z wełny mineralnej skalnej o grubości 50 mm | 19,1 mb | 125 |   |
|  | Przewody grzewcze z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN 10216-1:2004, łączonych przez spawanie doczołowe o średnicy nominalnej DN150 wraz z izolacją termiczną z wełny mineralnej skalnej o grubości 50 mm | 21,4 mb | 150 |   |
|  | Przewody grzewcze z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN 10216-1:2004, łączonych przez spawanie doczołowe o średnicy nominalnej DN200 wraz z izolacją termiczną z wełny mineralnej skalnej o grubości 50 mm | 22 mb   | 200 |   |
| <b>PRZEWODY SPALINOWE I DOPROWADZAJĄCE POWIETRZE DO KOTŁÓW</b> |   |         |     |   |
| S1   | Złączka króćca kotła  | 2 szt.  | 350 | FU0632350 firmy JEREMIAS lub równoważny zamienny      |
| S2   | Zakończenie wylotu rury dwuściennej o średnicy 350mm  | 2 szt.  | 350 | 205-DWETN32350 firmy JEREMIAS lub równoważny zamienny |
| S3   | Przejście EW/DW o średnicy 350mm  | 2 szt.  | 350 | 205-DWETN37350 firmy JEREMIAS lub równoważny zamienny |
| S4   | Płyta fundamentowa o średnicy 350mm dla wsporników pośrednich   | 2 szt.  | 350 | 205-DWETN07350 firmy JEREMIAS lub równoważny zamienny |
| S5   | Wspornik ścienny typ III (750 mm)   | 2 szt.  | -   | DW393 firmy JEREMIAS lub równoważny zamienny          |
| S6   | Rura o długości 1000mm o średnicy 350mm   | 4 szt.  | 350 | 205-DWETN13350 firmy JEREMIAS lub równoważny zamienny |

|     |  |         |     |  |
|-----|--|---------|-----|--|
| S7  | Przejście dachowe płaskie z kołnierzem o średnicy 350mm                            | 2 szt.  | 350 | DWETN52350 firmy JEREMIAS lub równoważny zamienny        |
| S8  | Rura pomiarowa o średnicy 350mmz króćcem 1/2"                                      | 2 szt.  | 350 | 205-DWETN51350 firmy JEREMIAS lub równoważny zamienny    |
| S9  | Rura 1000mm z króćcem 64x4   | 2 szt.  | 350 | 205-DWETN1722350 firmy JEREMIAS lub równoważny zamienny  |
| S10 | Element do czyszczenia o średnicy 350mm z wyjściem okrągłym (praca w nadciśnieniu) | 2 szt.  | 350 | 205-DWETN-AL10350 firmy JEREMIAS lub równoważny zamienny |
| S11 | Uszczelka EPDM (wewnętrzna do 120stC)  | 16 szt. | 350 | ALBI367350 firmy JEREMIAS lub równoważny zamienny        |
| S12 | Obejma 3-punktowa do naciągu liną  | 4 szt.  | 350 | DWETN42350 firmy JEREMIAS lub równoważny zamienny        |
| S13 | Środek poślizgowy o pojemności 30mm  | 4 szt.  | -   | ALBI-PASTA30 firmy JEREMIAS lub równoważny zamienny      |
| P1  | Złączka króćca kotła   | 2 szt.  | 350 | FU0632350 firmy JEREMIAS lub równoważny zamienny         |
| P2  | Kolano sztywne 87st  | 2 szt.  | 350 | FU0622350 firmy JEREMIAS lub równoważny zamienny         |
| P3  | Rura 200mm z odpływem nypel 1/2" montaż w pionie                                   | 2 szt.  | 350 | FU06110350 firmy JEREMIAS lub równoważny zamienny        |
| P4  | Rura o długości 500mm z wyczystką z uszczelką w wyczystce do pracy w nadciśnieniu  | 2 szt.  | 350 | FU06113D350 firmy JEREMIAS                               |

|                   |   |         |     |  |
|-------------------|---|---------|-----|--|
|                   |   |         |     | lub równoważny zamienny                            |
| P5                | Rura o długości 1000mm o średnicy 350mm   | 2 szt.  | 350 | TN0602350 firmy JEREMIAS lub równoważny zamienny   |
| P6                | Rura ścięta pod kątem 45st z siatką o długości 500mm  | 2 szt.  | 350 | FU061429350 firmy JEREMIAS lub równoważny zamienny |
| P7                | Opaska zaciskowa  | 18 szt. | 350 | FU45350 firmy JEREMIAS lub równoważny zamienny     |
| P8                | Obejma mocująca do stropu montaż na pręcie gwintowanym  | 2 szt.  | 350 | VL16350 firmy JEREMIAS lub równoważny zamienny     |
| P9                | Przejście dachowe płaskie z kołnierzem o średnicy 300mm   | 2 szt.  | 300 | DWETN52300 firmy JEREMIAS lub równoważny zamienny  |
| P10               | Rura o długości 500mm o średnicy 350mm  | 4 szt.  | 350 | TN0603350 firmy JEREMIAS lub równoważny zamienny   |
| P11               | Rura o długości 250mm o średnicy 350mm  | 2 szt.  | 350 | TN0604350 firmy JEREMIAS lub równoważny zamienny   |
| INSTALACJA GAZOWA |   |         |     |  |
| ZG7               | Zawór odcinający do gazu o średnicy DN65 z rączką<br>- klasa ciśnienia PN 16,<br>- maksymalna temperatura pracy +110°C. | 4 szt.  | 65  | WK2a firmy EFAR lub równoważny zamienny            |
| EG7               | Przewód elastyczny do gazu o średnicy DN65 i długości L=0,5 m   | 4 szt.  | 65  | -  |

|     |   |         |     |  |
|-----|---|---------|-----|--|
| MG9 | <p>Zawór gazowy typu MAG odcinający dopływ gazu w przypadku zadziałania systemu detekcji.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- średnica DN100;</li> <li>- medium gaz ziemny;</li> <li>- maksymalne ciśnienie pracy 5 bar;</li> <li>- otwieranie zaworu: ręczne;</li> <li>- zamykanie zaworu: impulsem elektrycznym lub ręcznie;</li> <li>- czas zamknięcia &lt; 1s;</li> <li>- znamionowe napięcie 12 V;</li> <li>- stopień ochrony IP 66(wg PN-EN 60529).</li> </ul> | 1 szt.  | 100 | MAG-3 ZBK-100k firmy GAZEX lub równoważny zamienny |
| SZG | <p>Szafka gazowa o wymiarach 700 mm x 1200 mm x 500 mm (szerokość x wysokość x głębokość) – wykonanie warsztatowe. Wymiar szafki potwierdzić na budowie po zamontowaniu zaworu. Kolor szafki gazowej RAL 1003. Szafka gazowa posiada korozyjność C4 wg PN-EN ISO 12944-2:2001.</p>  | 1 szt.  | -   | Wykonanie warsztatowe                              |
| SDG | <p>System detekcji gazu składający się z:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- detektora gazu zlokalizowanego pod stropem niż 30 cm od poziomemu sufitu typ DEX-12/N (10/30% DGW) firmy GAZEX;</li> <li>- centrali sterującej wyposażonej w min 4 wyjścia alarmowe oraz sygnalizację awarii układu typ MD-1 firmy GAZEX;</li> <li>- lokalny sygnalizator alarmu zamontowany na elewacji kontenera typ SL21 firmy GAZEX.</li> </ul>                                    | 1 kpl   | -   | System detekcji ujęty w PW AKPiA                   |
|     | Bufor gazu o średnicy DN300 L=5,0m  | 1 szt   | 300 |  |
|     | Przewody gazowe z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN 10208-1:2011 o połączeniach spawanych o średnicy nominalnej DN50   | 1,8 mb  | 50  |  |
|     | Przewody gazowe z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN 10208-1:2011 o połączeniach spawanych o średnicy nominalnej DN65   | 3,3 mb  | 65  |  |
|     | Przewody gazowe z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN 10208-1:2011 o połączeniach spawanych o średnicy nominalnej DN100  | 1,6 mb  | 100 |  |
|     | Przewody gazowe z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN 10208-   | 11,3 mb | 125 |  |

|                         |   |       |   |  |
|-------------------------|---|-------|---|--|
|                         | 1:2011 o połączeniach spawanych o średnicy nominalnej DN125   |       |   |  |
| INSTALACJA KLIMATYZACJI |   |       |   |  |
| JW<br>JZ                | <p>Jednostka zewnętrzna + jednostka wewnętrzna przysufitowa wraz ze sterownikiem,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>t_{wew} = 35^{\circ}\text{C}</math>,</li> <li>- <math>Q_{ch}=12,5 \text{ kW}</math>,</li> <li>- <math>Q_g=14,0 \text{ kW}</math>,</li> <li>- czynnik chłodniczy R410A,</li> <li>- dopuszczalny zakres temperatury zewnętrznej <math>-15^{\circ}\text{C}</math> do <math>+46^{\circ}\text{C}</math> dla chłodzenia,</li> <li>- dopuszczalny zakres temperatury zewnętrznej <math>-15^{\circ}\text{C}</math> do <math>+24^{\circ}\text{C}</math> dla grzania,</li> <li>- nominalna moc: <math>3,89 \text{ kW}</math> (chłodzenie),</li> <li>- nominalna moc: <math>3,88 \text{ kW}</math> (grzanie),</li> <li>- napięcie nominalne: <math>400 \text{ V}</math></li> <li>- częstotliwość podstawowa: <math>50 \text{ Hz}</math>,</li> <li>- masa jednostki wewnętrznej <math>46 \text{ kg}</math>,</li> <li>- masa jednostki zewnętrznej <math>104 \text{ kg}</math>.</li> </ul> <p>Jednostkę wewnętrzną i jednostkę zewnętrzną należy zmontować na konsolach montażowych. Konsole montażowe w zakresie Wykonawcy instalacji sanitarnych.</p> | 1 kpl | - | ABYG45LRTA,<br>AOYG45LATT<br>firmy Fujitsu<br>lub równoważny<br>zamienny |
| INSTALACJA WENTYLACJI   |   |       |   |  |
| N-1                     | Prostokątna czerpnia powietrza z ruchomymi żaluzjami o wymiarach $a=600 \text{ mm}$ , $b=200 \text{ mm}$  | 1 szt | - | CWP firmy SMAY<br>lub równoważny<br>zamienny                             |
| N-2                     | Łuk asymetryczny o wymiarach $\alpha=90$ , $a=600 \text{ mm}$ , $b=100 \text{ mm}$ , $d=200 \text{ mm}$ , $e=50 \text{ mm}$ , $f=50 \text{ mm}$ , $r=50$  | 2 szt | - |  |
| N-3                     | Przewód prostokątny o wymiarach $a=600 \text{ mm}$ , $b=100 \text{ mm}$ , $l=1200 \text{ mm}$ . Kanał domierzyć na budowie.   | 1 szt | - |  |
| N-4                     | Przewód prostokątny o wymiarach $a=600 \text{ mm}$ , $b=200 \text{ mm}$ , $l=100 \text{ mm}$ . Kanał domierzyć na budowie.  | 1 szt | - |  |
| N-5                     | Osiatkowanie kanału wentylacyjnego o wymiarach $a=600 \text{ mm}$ , $b=200 \text{ mm}$ , powierzchnia netto 70%   | 1 szt | - |  |
| W-1                     | Wywietrzak cylindryczny o średnicy $250 \text{ mm}$ wraz z podstawą dachową.  | 1 szt | - | WC firmy SMAY<br>lub równoważny<br>zamienny                              |

|     |   |       |  |  |
|-----|---|-------|--|--|
|     | Uwaga. Konstrukcja wsporcza oraz obróbki blacharskie w zakresie Wykonawcy instalacji sanitarnych. |       |  |  |
| W-2 | Przewód okrągły d=250 mm, l=525 mm.<br>Kanał domierzyć na budowie.                                | 1 szt |  |  |
| W-3 | Osiatkowanie kanału wentylacyjnego o średnicy 250 mm, powierzchnia netto min. 70%                 | 1 szt |  |  |

### 2.3. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta. Transport i składowanie rur i kształtek musi być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej.

Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem warunków atmosferycznych (promieniowania słonecznego, deszczu śniegu itp.) poprzez zadaszenie.

Drobny osprzęt powinien być składowany w skrzyniach i zabezpieczony przed uszkodzeniem.

Należy stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta.

### 3. Sprzęt

Zgodnie z ST A.00.00.00 „Wymagania ogólne”

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien posiadać ustalone parametry techniczne, odpowiadające ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości, jak również wytrzymałości.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywania robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów i sprzętu.

### 4. Transport

Zgodnie z ST A.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 4.1. Transport materiałów

Należy stosować się do instrukcji transportu opracowanej przez producenta. Transport i składowanie materiałów (m.in rur i kształtek) muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiału i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie były poddawane żadnym szkodom. Materiały mogą być przewożone środkami transportu odpowiednio przystosowanymi do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót.



Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów.

Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie lub z użyciem podnośnika widłowego. Nie wolno rur zrzucić lub wlec. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Drobny osprzęt powinien być przewożony w skrzyniach i zabezpieczony przed uszkodzeniem.

Załadunek i rozładunek powinien odbywać się ostrożnie, aby nie uszkodzić urządzenia.

## 5. Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Ponadto:

Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań powołanych przepisów techniczno – budowlanych, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

W przypadku kolizji z istniejącymi instalacjami zmianę prowadzenia przewodów ustalać na bieżąco w trakcie realizacji.

### 5.1. Szczegółowe zasady wykonywania Robót

#### Źródło ciepła

W zakresie zadania jest zastosowanie 2 gazowych kondensacyjnych kotłów o mocy grzewczej minimalnej  $Q_g=700$  kW, każdy

Zgodnie z PFU minimalna moc grzewcza dla każdego z kotłów gazowych wynosi 700 kW. Natomiast moc grzewcza każdego z dobranych na potrzeby niniejszego opracowania (referencyjnych) kotłów wynosi  $Q_g=780$  kW, dlatego też pozostałe elementy m.in. wymienniki ciepła, rurociągi i armaturę dobrano na sumaryczną moc dobranych kotłów referencyjnych tj:  $Q_g=1560$  kW.

Dane referencyjnych kotłów gazowych

|   |                            |
|---|----------------------------|
| moc grzewcza (80/60°C) min:                               | 2 x 780 kW                 |
| sprawność pod pełnym obciążeniu (80/60°C)                 | 98,2%                      |
| sprawność przy częściowym obciążeniu (temp. powrotu 30°C) | 108,8%                     |
| średni poziom ciśnienia akustycznego w odległości 1,0m    | 67,8 dB(A)                 |
| ciśnienie gazu  | 20-25 mBar                 |
| zużycie gazu  | 2 x 85,1 m <sup>3</sup> /h |
| ilość kotłów  | 2 kpl                      |

Projektuje się kotły typ C 640 860 firmy De Dietrich lub równoważny. Każdy z kotłów składa się z 2 zespołów, z zamontowanymi klapami zwrotnymi spalin dla zabezpieczenia przed ciągiem wstecznym przystosowane do pracy w układach

kaskadowych. Projektuje się kominy spalinowe dwuścienne o średnicy 350 mm i wysokości 3,5 m oraz pobór powietrza do spalania z zewnątrz przewodami o średnicy 350 mm i wysokości 3,0 m. Projektuje się kompletne systemy firmy Jeremias lub równoważne. Mocowanie przewodów należy wykonać do konstrukcji dachu obudowy panelowej. Przy przejściu przewodów przez strop obudowy panelowej należy zastosować przejścia dachowe. Pobór powietrza do spalania projektuje się rurą przewodową, którą należy zaizolować wełną mineralną o grubości 80 mm oraz dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej o grubości 0,7 mm. Izolacja nie stanowi dostawy producenta przewodów spalinowych i przewodów doprowadzających powietrze do kotłów. Przewody spalinowe należy mocować do konstrukcji przy użyciu wspornika ściennego typ III oraz płyty fundamentowej dla wsporników pośrednich. Przewody do poboru powietrza do spalania należy mocować do konstrukcji przy użyciu obejmy mocującej do stropu, montaż na pręcie gwintowanym.

W dostawie producenta kotłów są: konsole sterownicze, bramka do komunikacji z systemem SCADA, neutralizator kondensatu grawitacyjny.

Kotły gazowe zamontowane zostaną w zewnętrznej obudowie panelowej o wymiarach wewnętrznych minimum 3,10 x 12,10 x 3,10 m (szerokość x długość x wysokość). W obudowie tej projektuje się również układy pompowe, wymienniki ciepła oraz niezbędną armaturę. Z obudowy panelowej kotłowni gazowej zostaną wyprowadzone napowietrzne przewody grzewcze stalowe preizolowane o średnicy DN200/355 zasilający i powrotny oraz włączone do istniejących rozdzielaczy w węźle MPEC.

Włączenie do istniejącej instalacji

Projektowane przewody grzewcze włączone będą do istniejących rozdzielaczy o średnicy dn450 w króciec po kotle K-5. W związku z tym konieczne będzie zdemontowanie istniejącej zasuwy i rur. Zasuwa jest własnością Inwestora. Przed włączeniem przewodów grzewczych należy zdjąć izolację i zewnętrzne płaszcz z rozdzielaczy oraz je oczyścić. Po włączeniu przewodów grzewczych należy odtworzyć izolację oraz płaszcz na rozdzielaczach.

#### Obieg kotłownia MPEC / CHP i wymienniki ciepła

Obieg czynnika grzewczego pomiędzy wymiennikami ciepła kotłowni gazowej oraz agregatem kogeneracyjnym a kotłownią MPEC wymuszony będzie poprzez istniejące pompy w kotłowni MPEC. Projektowana instalacja grzewcza zabezpieczona będzie przed wzrostem ciśnienia poprzez układ stabilizacji ciśnienia kotłowni MPEC. Uzupełnianie czynnika w obiegu CHP i kotłowni gazowej przewiduje się z kotłowni MPEC.

W celu regulacji hydraulicznej dla poszczególnych obiegów grzewczych projektuje się niezależne od ciśnienia zawory równoważące i regulacyjne wraz z siłownikami. Projektuje się zawory na przewodach do wymienników ciepła i CHP. Projektuje się zawory typ TA-MODULATOR TA-Slider 750/24 (płynny, 3-pkt, on-off-24 VAC/VDC-Modbus/TCP) firmy IMI lub równoważny. Zawory zamontowane zostaną na przewodach powrotnych w kotłowni gazowej zlokalizowanej w obudowie panelowej.

W celu ochrony przed zanieczyszczeniami urządzeń i armatury projektuje się filtrododmulnik z wkładem magnetycznym typ ZG 150 firmy IMI lub równoważny. Filtrododmulnik zamontowany zostanie w kotłowni gazowej zlokalizowanej w obudowie panelowej.

Aby zapewnić pracę ciągłą agregatu kogeneracyjnego projektuje układ pompowy oraz „by pass” spełniający funkcję mieszającą. Projektuje się 1 pompę podstawową i 1 pompę rezerwową. Projektuje się pompy z możliwością komunikacji z systemem

SCADA po protokole Modbus TCP.

Punkt pracy pomp:

$Q=46,4 \text{ m}^3/\text{h}$

$H_p=6,0 \text{ mH}_2\text{O}$ .

Projektuje się pompy typ MAGNA3 100-120 F, Model D firmy Grundfos lub równoważny. Pompy zamontowane zostaną na przewodach powrotnych zlokalizowanych w obudowie panelowej.

W celu pomiaru czynnika grzewczego projektuje się liczniki ciepła w skład, których wchodzi: przelicznik, przetwornik przepływu zamontowany na przewodzie zasilającym oraz dwa czujniki temperatury. Projektuje się opomiarowanie na przewodzie zbiorczym (dla CHP oraz kotłowni gazowej) oraz na przewodach grzewczych dla CHP i dla kotłowni. Projektuje się liczniki ciepła zasilane bakteryjnie z możliwością komunikacji z systemem SCADA po protokole Modbus TCP.

Przewody łączące kotłownię MPEC z obudowy panelową kotłowni gazowej zostaną wyprowadzone jako przewody napowietrzne preizolowane o średnicy DN200/355 zasilający i powrotny. Lokalizacja przewodów pokazana została na załączonym do niniejszego opracowania planie sytuacyjnym.

#### Obieg kotłownia gazowa / wymienniki ciepła

Minimalna moc każdego z wymienników ciepła zgodnie z PFU wynosić powinna  $Q_g=700 \text{ kW}$ . Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto wymienniki referencyjne zgodne z mocą kotłów gazowych tj  $Q_g=780 \text{ kW}$ .

Czynnikiem grzewczym w obiegu kotłowym będzie:

woda o temperaturze:  $81,8/61,8^\circ\text{C}$  – tryb pracy: zima ( $t_z=-2^\circ\text{C}$ );

woda o temperaturze:  $73,5/54,5^\circ\text{C}$  – tryb pracy: okres przejściowy i lato ( $t_z=12^\circ\text{C}$ );

W celu odbioru ciepła projektuje się 2 wymienniki płytowe lutowane typ CB210-210AH-FS1S2S3S4CompFlanDN100 / PN35 (30750 3416 1) firmy ALFA LAVAL lub równoważny z izolacją o mocy  $Q_g=780 \text{ kW}$ , każdy (minimalna moc każdego z wymienników ciepła zgodnie z PFU wynosi  $Q_g=700 \text{ kW}$ ). Wymienniki należy posadowić na konstrukcjach wsporczych.

Obieg czynnika grzewczego pomiędzy kotłami gazowymi a wymiennikami ciepła wymuszony będzie poprzez projektowane pompy kotłowe. Pompy należy zamontować na przewodzie pionowym w pobliżu kotła gazowego.

Punkt pracy pomp:

$Q=18 \text{ m}^3/\text{h}$  ;

$H_p=5,9 \text{ mH}_2\text{O}$

Projektuje się pompy typ MAGNA3 80-80 F, Model D firmy GRUNDFOS. Pompy zamontowane zostaną na przewodach powrotnych w kotłowni gazowej zlokalizowanej w obudowie panelowej.

Do zabezpieczenia obiegów grzewczych przed nadmiernym wzrostem ciśnienia projektuje się naczynie wzbiorcze o pojemności 80 l oraz zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6,0 bar.

Przewody grzewcze należy prowadzić ze spadkiem 0,3%. W najwyższych punktach instalacji należy montować odpowietrzenia, a w najniższych miejscach instalacji montować zawory odcinające z kurkami spustowymi.

Przewody mocować do ścian i stropów na systemowych elementach podwieszenia. Wszystkie zamontowane elementy powinny stanowić integralny element wyposażenia systemu mocowania instalacyjnych danego producenta. Nie dopuszcza się rozwiązania łączonego (składanego).

Wydłużenia rurociągów rozprowadzających w związku z rozszerzalnością cieplną

przewodów będą kompensowane poprzez samokompensację rurociągów czyli naturalne załamania przewodów na trasie prowadzenia.

Instalacje grzewcze należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN 10216-1:2004, łączonych przez spawanie doczołowe o zewnętrznych średnicach (Dz) zgodnych z serią A oraz o grubościach ścianek (T) jak niżej:

średnica nominalna dn 200: Dz=219,1 mm; T=8,0 mm

średnica nominalna dn 150: Dz=159 mm; T=4,5 mm

średnica nominalna dn 125: Dz=139,7 mm; T=4,5 mm

średnica nominalna dn 100: Dz=114,3 mm; T=4,5 mm

średnica nominalna dn 80: Dz=88,9 mm; T=4,0 mm

średnica nominalna dn 20: Dz=26,9 mm; T=2,6 mm

średnica nominalna dn 15: Dz=21,3 mm; T=2,6 mm

Parametry pracy rur:

temperatura pracy ciągłej: 100°C,

ciśnienie robocze: 16 bar

Przewody grzewcze wewnątrz obudowy o średnicach od DN80 do DN200 należy zaizolować na całej długości izolacją termiczną wykonaną z wełny skalnej o grubości 50 mm. Przewody grzewcze wewnątrz obudowy o średnicach DN15 i DN20 należy zaizolować na całej długości izolacją termiczną wykonaną z wełny skalnej o grubości 20 mm. Przewody grzewcze należy dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej o grubości 0,8 mm.

Na przewodach przechodzących przez ściany i stropy oraz na ich skrzyżowaniach należy zastosować połowę wymaganej grubości izolacji. Armaturę kołnierзовą i pompy zaizolować izolacją o grubości 30 mm.

Wymagane parametry izolacji termicznej nie powinny być gorsze niż:

gęstość nominalna – 100 kg/m<sup>3</sup>,

temperatura stosowania - min/max: -20°C/+255°C,

przewodność cieplna w temperaturze +50°C: 0,040 W/m\*K,

przewodność cieplna w temperaturze +100°C: 0,046 W/m\*K,

euroklasa reakcji na ogień: A1L (zgodnie z EN 14303:2009).

Izolacje wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta.

Przewody z rur stalowych czarnych zabezpieczyć antykorozyjnie następująco:

Rurociągi należy oczyścić do II stopnia czystości i pomalować 2 x farbą ftalowo-silikonową przeciwrdzewieniową renowacyjną czerwoną tlenkową o specyfikacji technicznej:

grubość warstwy na sucho: 40÷50 µm

grubość warstwy na mokro: 80 µm

zawartość substancji nielotnych (wagowo): 53%

gęstość farby: 1,25 g/cm<sup>3</sup>

odporność na podwyższoną temperaturę: 200°C (oddziaływanie ciągłe)

przeznaczony do gruntowania powierzchni stalowych i żeliwnych,

nie zawiera pigmentów chromowych i ołowiowych,

do stosowania w budownictwie (wymagany atest wydany przez Instytut Techniki Budowlanej),

z przeznaczeniem do antykorozyjnego zabezpieczenia konstrukcji metalowych.

#### Próba szczelności

Instalację grzewczą po wykonaniu poddać próbie szczelności. Przed próbami instalację dokładnie odpowietrzyć i przepłukać. W trakcie płukania i prób szczelności

zawory regulacyjne muszą znajdować się w położeniu całkowitego otwarcia.  
Sposób prowadzenia prób podano w pkt. 11.8.1 „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - instalacje sanitarne i przemysłowe”.  
Minimalne ciśnienie próbne = probocze + 0,2 MPa.  
Na przewodach zasilających i powrotnych zaznaczyć kierunki przepływu w kolorach „zimny”, „ciepły”.  
Na instalacji grzewczej zamontować króćce do podłączenia termometrów i manometrów na przewodach zasilającym i powrotnym.

#### Wentylacja nawiewno-wywiewna obudowy panelowej

Jako nawiew do obudowy panelowej projektuje się kanał nawiewny typu Z. Kratkę nawiewną należy zamontować 30 cm nad poziomem posadzki, natomiast czerpnię powietrza na wysokości 2,0 m nad poziomem terenu.

Jako wywiew z kontenera projektuje się wywietrznik grawitacyjny. Wywietrznik wraz z postawą dachową należy zamontować na konstrukcji wporczej. Konstrukcja wsporcza w zakresie Wykonawcy instalacji sanitarnych.

Kanały wentylacyjne należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej. Kanały wentylacyjne należy mocować do stropu i do elewacji kontenera za pomocą mocowań instalacyjnych systemowych. Kanały postawia się bez izolacji.

#### Ogrzewanie i chłodzenie obudowy panelowej

Do ogrzewania i chłodzenia obudowy panelowej projektuje się klimatyzator o mocy grzewczej  $Q_g = 14,0$  kW i wydajności chłodniczej 12,5 kW. Projektuje się jednostkę wewnętrzną podstropową typ ABYG45LRTA oraz jednostkę zewnętrzną typ AOYG45LATT firmy Fujitsu lub równoważną. Jednostkę wewnętrzną o masie 46 kg zamontowany zostanie na konsoli montażowej. Jednostka zewnętrzna o masie 104 kg zamontowana zostanie na konsoli montażowej. Konsole montażowe są w zakresie Wykonawcy instalacji sanitarnych.

Termostat w obudowie panelowej ustawiony będzie na  $+35^{\circ}\text{C}$ . Po przekroczeniu tej temperatury nastąpi załączenie się systemu klimatyzacji.

Z jednostki wewnętrznej należy odprowadzić skropliny przewodem PVC 25. Przewód należy wyprowadzić na zewnątrz kontenera na wysokość 40 cm nad poziomem gruntu. Przewody freonowe pomiędzy jednostką wewnętrzną a jednostką zewnętrzną projektuje się z rur miedzianych łączonych na lut twardy. Używać należy wyłącznie rur bez szwu przeznaczonych do celów chłodniczych (typu Cu DHP zgodnie z normą ISO 1337), odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3.000 kPa. W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej. Przejścia przewodów przez przegrody należy prowadzić w tulejach ochronnych. Średnicę wewnętrzną tulei należy zastosować większą od średnicy zewnętrznej rury w izolacji.

#### Instalacja gazu ziemnego

Zakres niniejszego opracowania obejmuje instalacje gazu ziemnego (grupa E) od zaworu MAG skrzynce na elewacji obudowy panelowej do odbiorników tj. 4 kotłów gazowych. Zawór odcinający ujęty jest w odrębnym opracowaniu.  
Sumaryczne zapotrzebowanie gazu wynosi 171 m<sup>3</sup>/h.

#### **5.1.1. Wytyczne wykonawstwa robót**

- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - instalacje sanitarne i przemysłowe”.



- Za pełne opracowanie i zakres dokumentacji uważa się wszystko co zostało zapisane, narysowane lub skosztorysowane.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie objęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej dokumentacji, -Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić z Projektantem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.
- Zapewnić dostęp do elementów regulacji układów (wykonać otwory rewizyjne). - Miejsca zamontowania armatury oznaczyć.
- Zmiany rozwiązań projektowych wynikające z dostawy urządzeń na budowę powinny być uzgodnione z Projektantem i Zamawiającym.
- Zmiana rozwiązań systemowych powinna być uzgodniona docelowo z projektantem i Inwestorem. Zmiana rozwiązań systemowych nie jest rozwiązaniem równoważnym zamiennym. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za koordynację rurociągów oraz kanałów wentylacyjnych bezpośrednio na budowie.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
- Wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod stałym nadzorem osób uprawnionych. Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych stosować zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych i podobnymi uregulowaniami.
- Wszystkie elementy powinny być wykonane zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją.
- Wszystkie wbudowane produkty muszą spełniać wymagania polskich przepisów i obowiązujących norm, w tym w szczególności przepisów ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881).
- Odbiór robót przez może nastąpić po przedłożeniu kompletnej dokumentacji odbiorowej (certyfikaty i atesty od producenta wbudowanych materiałów).
- Podstawą dokonania odbioru jest zgodność wykonania robót z zatwierdzoną dokumentacją projektową i obowiązującymi normami.
- Przed wykonaniem powyższych instalacji należy bezwzględnie zapoznać się z dokumentacją dotyczącą instalacji branżowych
- Koordynację realizacji należy wykonać bezpośrednio na budowie przed montażem.
- Należy zapewnić dostęp serwisowy do urządzeń.
- Rozruch urządzeń dokonać w porozumieniu z producentem.
- Po wykonaniu instalacji należy wykonać próby szczelności na zimno i gorąco.
- Podczas prób należy utrzymywać w instalacji stałą temperaturę wody, gdyż zmiana temperatury o 10stK powoduje zmianę ciśnienia od 0,5 do 1 bara.
- Przed próbami instalację dokładnie odpowietrzyć.
- Sposób prowadzenia prób podano w pkt. 11.8.1 „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- Przed wykonaniem prób szczelności instalacje przepłukać.
- Po wykonaniu prób szczelności, napełnieniu i odpowietrzeniu instalacji, należy - instalację wyregulować poprzez ustawienie nastaw na zaworach regulacyjnych oraz dokonać rozruchu instalacji.
- W trakcie płukania i prób szczelności zawory regulacyjne muszą znajdować się w położeniu całkowitego otwarcia.



- Przejścia przewodów przez strefy p.poż. należy zabezpieczyć opaskami p.poż.
- Na przejściach przez pozostałe przegrody budowlane montować tuleje ochronne.
- Na zaizolowanych rurociągach oznaczyć kierunki przepływu czynnika.
- Przewody mocować do ścian i stropu na elementach podwieszenia z wibroizolacją. Wszystkie zamontowane elementy wibroizacyjne powinny stanowić integralny element wyposażenia systemu zawiesi instalacyjnych danego producenta. - Nie dopuszcza się rozwiązania łączonego (składanego), tzn. podstawowe elementy systemu zawieszeń instalacyjnych (szyny, obejmy), a elementy wibroizacyjne wykonane przez wykonawcę. W obowiązku Wykonawcy pozostaje wykonanie systemu zawiesi dostosowanych do konkretnego producenta urządzeń i rurociągów, uwzględniając ciężar urządzeń, tłumienie drgań oraz ilość zwiesi koniecznych do montażu przewodów i urządzeń.
- Izolacja cieplna rurociągów musi być wykonana starannie i estetycznie.
- W zakresie Wykonawcy pozostaje regulacja hydrauliczna instalacji.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST A.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy**

#### **6.2.1. Warunki wykonania badania szczelności:**

- Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.
- Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.
- Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.
- Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.
- Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła/chłodu lub źródło ciepła/chłodu powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

#### **6.2.2. Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną**

- Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.
- Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażanej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe.

- Do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Zaleca się połączenie, z elementem otwierającym zawór stopowy, węży elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik.
- Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebę zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji, jeżeli wyniki badania wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji oraz użyte materiały instalacyjne wymagają wprowadzenia go do instalacji (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL – zeszyt 6 – tab. 12)
- Należy od instalacji odłączyć naczynie wzbiornicze, zaślepić rurę wzbiornczą.
- Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.
- Instalację lub jej część, która po napełnieniu wodą nie będzie uruchomiona przed okresem występowania ujemnej temperatury zewnętrznej, zaleca się alternatywnie:
  - a) zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowanie wody instalacyjnej ze środkiem obniżającym temperaturę jej zamarzania i nie oddziałującym szkodliwie na elementy instalacji,
  - b) nie wyposażać w grzejniki, zastępując je grzejnikowymi szablonami montażowymi z odpowietrznikami miejscowymi, co po badaniu umożliwi spuszczenie wody z instalacji przy minimalizacji skutków korozji.

### 6.2.3. Przebieg badania szczelności wodą zimną

- Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.
- Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:
  - 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
  - 0,2 bar przy zakresie wyższym.
- Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia.
- Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.
- Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie tablicy 9, a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tablicach 10 i 11 Wymagań technicznych COBRTI INSTAL – zeszyt 6.
- Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać  $\pm 3$  K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.
- Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem

pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

#### **6.2.4. Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem**

- Badanie szczelności instalacji można przeprowadzić nie zawierającym oleju.
- Wartość ciśnienia badania szczelności instalacji nie powinno przekraczać 3 bar.
- Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar.
- Sprężarka, używana podczas badania szczelności instalacji powietrzem, powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie nastąpi przy przekroczeniu wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 10 %.
- Podczas badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem należy zwrócić szczególną uwagę na niebezpieczeństwo wynikające z zagrożenia wypadkiem, spowodowanym możliwością wypchnięcia przez sprężone powietrze elementu instalacji (np. nie należy stosować jako zaślepek wciskanych korków z tworzywa sztucznego).
- W przypadku ujawnienia się podczas badania nieszczelności instalacji można je lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pianiącego.
- Podczas dokonywania odczytów wskazań manometru na początku i na końcu badania oraz w okresie co najmniej pół godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać 3 K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.
- Warunkami uznania wyników badania za pozytywne jest nie wykazanie przez manometr spadku ciśnienia oraz nie stwierdzenie nieszczelności instalacji.
- Po przeprowadzeniu badania szczelności sprężonym powietrzem, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne przy którym było wykonywane badanie, czas trwania badania, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja ogrzewania powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **6.2.5. Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:**

- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła/chłodu (jeżeli była odłączona),
- podłączyć naczynie wzbiornicze,
- sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu wzbiorniczym jest zgodne z dokumentacją,
- uruchomić pompy obiegowe, a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **6.2.6. Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji**

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinny być przeprowadzone przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem

przewodów. Polegają one na porównaniu jakości wykonanego zabezpieczenia z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej instalacji. Podczas odbioru należy ocenić, wygląd zewnętrzny izolacji i ich szczelność. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **6.2.7. Badania armatury przy odbiorze instalacji**

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem wykonawczym,
- szczelność połączeń armatury,
- poprawność i szczelność montażu głowicy armatury.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **6.2.8. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji grzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury**

Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-02419.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

### **7. Obmiar robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest :

-mb, m2, m3 , sztuka, komplet, kg

### **8. Odbiór robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Badania przy odbiorze przewodów sieci kanalizacyjnej zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu robót. Badania przy odbiorze, powinny być zgodne z PN-EN 1610, PN-EN 1671, PN-EN 1091.

#### **8.1. Odbiór techniczny częściowy**

Odbiór techniczny-częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego).

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego (technicznego) jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem wykonawczym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach nin. specyfikacji, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,
- przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem wykonawczymi, pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

## 8.2. Odbiór techniczny końcowy

1. Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego-końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową zapewniającą uzyskanie założonych parametrów czynników: przepływ, ciśnienie
- zakończono roboty budowlane - konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na pracę instalacji

2. Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
- dziennik budowy,
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem wykonawczym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
- obmiary powykonawcze,
- protokoły odbiorów technicznych-częściowych,
- protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalacje,
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym,
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- instrukcję obsługi instalacji.

3. W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem powykonawczym,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach ST, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
- sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych,



- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- 4. Odbiór końcowy kończy się protokołarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.
- 5. Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji.

## **9. Podstawa płatności**

Rozliczenie robót zgodnie z ST-0 „Wymagania Ogólne” pkt.8, oraz zawartej umowy.

## **10. Powołane oraz związane przepisy i normy**

### **10.1. Polskie Normy**

- PN-EN 215:2002 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania
- PN-EN 442-1:1999 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne
- PN-EN 442-2:1999 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
- PN-EN ISO 13789:2001 Właściwości cieplne budynków. Współczynniki strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania
- PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
- PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania
- PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-B-03406:1994 Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600m<sup>3</sup>
- PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
- PN-70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
- PN-EN 1736:2003 Instalacje ziemnicze i pompy ciepła. Elementy podatne rurociągów, tłumiki drgań i złącza kompensacyjne
- PN-EN 378-1:2002/A1:2004 Instalacje ziemnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Wymagania podstawowe, definicje, klasyfikacja i kryteria wyboru
- PN-EN 378-2+A1:2010 Instalacje ziemnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Projektowanie, budowanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie
- PN-EN 378-3:2010 Instalacje ziemnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Usytuowanie instalacji
- PN-EN 378-4:2010 Instalacje ziemnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Obsługa, konserwacja
- Obowiązują wszystkie powołane rozporządzenia oraz normy wraz z ich późniejszymi aktualizacjami.

### **10.2. Pozostałe dokumenty**



- Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 6 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych”

**SZCZEGÓŁOWA**  
**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**B.01.05.03**

**45.23**  
**ROBOTY W ZAKRESIE BUDOWY RUROCIĄGÓW**

**45231000-5**  
**BUDOWA RUROCIĄGÓW**

**INSTALACJE GRZEWCZE-ZEWNĘTRZNE**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania odnoszące się do wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przedsięwzięcia pod nazwą „Budowa kotłowni gazowej o mocy 1560 kW obudowie panelowej na fundamencie betonowym wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną tj.: instalacją gazową średniego ciśnienia wraz z budową stacji redukcyjnej; instalacją ciepła technologicznego; instalacją elektryczną; na dz. nr ewid. 1238/1, 1238/8 obręb 0024 ul. Hauke-Bosaka 2A w Kielcach, w granicach oznaczonych na zał. graf. literami ABCD-A, realizowana w ramach zadania pn.: „Poprawa efektywności energetycznej poprzez budowę wysokosprawnej jednostki kogeneracyjnej gazowej w kotłowni przy ul. Hauke-Bosaka 2a w Kielcach”. Jednostka ewid.: 266101\_1 Kielce”

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych na wstępie.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wszystkich czynności wykonawczych związanych z z wykonaniem przedsięwzięcia.

Specyfikacja obejmuje następujące roboty:

- roboty instalacyjne związane z montażem napowietrznych przewodów grzewczych preizolowanych

Roboty których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnych z rozwiązaniami zawartymi w projekcie wykonawczym, a w szczególności:

- uzyskanie od producentów bądź opracowanie dokumentów koniecznych do uzyskania aprobat i atestów dla elementów instalacji, dopuszczających do stosowania jako materiały budowlane w Polsce
- dostarczenie i montaż orurowania wraz z osprzętem i armaturą
- wykonanie robót ziemnych (wykopy) i betonowych (studzienki instalacyjne)
- wykonanie prób, wraz ze sporządzeniem protokołów
- wykonanie dokumentacji powykonawczej odzwierciedlającej faktyczne trasy prowadzenia przewodów wodnych, rozmieszczenie i dokładną lokalizację pozostałych elementów instalacji, ich wymiary, parametry oraz wszystkie elementy niezbędne do prawidłowej eksploatacji instalacji
- rozruch, odbiór i przekazanie do eksploatacji instalacji wraz ze sporządzeniem protokołów
- bieżąca współpraca w okresie realizacji zadania z nadzorem budowlanym
- koordynacja robót w okresie realizacji zadania z pozostałymi branżami
- zapewnienie konserwacji w okresie gwarancyjnym

Ponadto do obowiązków Wykonawcy należy:

- zebranie wszystkich informacji niezbędnych dla oceny utrudnień w wykonaniu robót, wynikających z usytuowania placu budowy i rodzaju graniczących z nim terenów (ewentualne trudności z dowozem materiałów, wjazdem maszyn, przepisy zarządu dróg, przepisy policji itd.)
- Wykonawca winien zastosować wszelkie racjonalne środki w celu zabezpieczenia dróg dojazdowych do Placu Budowy od uszkodzenia przez ruch związany z

działalnością Wykonawcy, dobierając trasy i używając pojazdów tak, aby szczególny ruch związany z transportem materiałów, urządzeń i sprzętu Wykonawcy na Plac Budowy ograniczyć do minimum, oraz aby nie spowodować uszkodzenia tych dróg. Wykonawca winien zabezpieczyć i powetować Zamawiającemu wszelkie roszczenia jakie mogą być skierowane w związku z tym bezpośrednio przeciw Zamawiającemu, oraz podjąć negocjacje i zapłacić roszczenia jakie wynikną na skutek zaistniałych szkód

- Wykonawca winien wykonywać wszelkie czynności niezbędne dla realizacji robót w taki sposób, aby w granicach wynikających z konieczności wypełnienia zobowiązań wobec Zamawiającego nie zakłócać bardziej niż to jest konieczne porządku publicznego, dostępu, użytkowania lub zajmowania dróg, chodników i placów publicznych i prywatnych do i na terenach należących zarówno do Zamawiającego jak i do osób trzecich. Wykonawca winien zabezpieczyć Zamawiającego przed wszelkimi roszczeniami, postępowaniami, odszkodowaniami i kosztami jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia.
- Tym samym oferta Wykonawcy musi uwzględniać wszelkie elementy związane z położeniem placu budowy, gdyż nieuwzględniane będą później jakiegokolwiek żądania podwyższenia ceny tłumaczone faktem, że oferta sporządzona została jedynie w oparciu o dokumentację opisową ogólną, co okazało się niewystarczające dla faktycznego wykonania robót lub prac dodatkowych wynikłych z zaistnienia określonych sytuacji szczególnych projektu.
- Do Wykonawcy należy zapewnienie, wszystkich niezbędnych środków przeładunku, zagospodarowanie placu budowy zgodnie ze swoimi potrzebami, składowanie materiałów a także zapewnienie wszelkich środków bezpieczeństwa i ochrony dla wykonywanych przez siebie robót oraz dostarczenie urządzeń dodatkowych wskazanych w poszczególnych dokumentach Przetargu jako urządzenia dostarczane przez Wykonawcę.
- Przy wycenie należy sprawdzić wszystkie dane z rysunków i opisu technicznego. W przypadku rozbieżności, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych w jakiegokolwiek z części dokumentacji, należy zgłosić Projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

##### Instalacja ogrzewcza wodna

Instalację ogrzewczą wodną stanowi układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, wymiennikami do przygotowania wody ciepłej, nagrzewnicami wentylacyjnymi itp.), oddzielony zaworami od źródła ciepła.

##### Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego

Instalacja ogrzewcza w której przestrzeń wodna (zład) nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

##### Instalacja centralnego ogrzewania wodna

Instalacja stanowiąca część lub całość instalacji ogrzewczej wodnej, służąca do rozprowadzenia wody instalacyjnej między grzejnikami zainstalowanymi w pomieszczeniach obsługiwanego budynku, w celu

##### Woda instalacyjna (czynnik grzewczy)

Woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.

##### Źródło ciepła

Kotłownia, węzeł ciepłowniczy (indywidualny lub grupowy), układ z pompą ciepła, układ z kolektorami słonecznymi, działające samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy.

#### Ciśnienie robocze instalacji, trob

Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejnego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

#### Ciśnienie dopuszczalne instalacji

Najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejnego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

#### Ciśnienie próbne

Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

#### Ciśnienie nominalne PN

Ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20°C.

#### Ciśnienie robocze urządzenia

Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.

#### Temperatura robocza, trob

Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

#### Średnica nominalna (DN lub dn)

Średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur - średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

#### Temperatura awaryjna, ta - dla instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego

Najwyższa dopuszczalna temperatura czynnika przekraczająca temperaturę roboczą, jaka może wystąpić w czasie pracy instalacji w której nastąpiło uszkodzenie systemu sterującego i zabezpieczającego instalację, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

#### Inne definicje

Pozostałe definicje zgodnie z normą PN-EN 752-1.

#### Ciśnienie robocze instalacji, trob

Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejnego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

#### Ciśnienie dopuszczalne instalacji

Najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejnego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

#### Ciśnienie próbne

Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

#### Ciśnienie nominalne PN

Ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20°C.

#### Ciśnienie robocze urządzenia

Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.

#### Temperatura robocza, $t_{rob}$

Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

#### Średnica nominalna (DN lub dn)

Średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur - średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

#### Temperatura awaryjna, $t_a$ - dla instalacji wykonanej z przewodów

z tworzywa sztucznego Najwyższa dopuszczalna temperatura czynnika przekraczająca temperaturę roboczą, jaka może wystąpić w czasie pracy instalacji w której nastąpiło uszkodzenie systemu sterującego i zabezpieczającego instalację, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w ST – „Wymagania ogólne”.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w Specyfikacji Technicznej nr „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

#### W szczególności Wykonawca jest zobowiązany:

- Używać materiałów produkcji jednego z zatwierdzonych producentów lub materiałów których wzajemna kompatybilność została poświadczona przez zatwierdzonego producenta.
- Przed rozpoczęciem robót należy sprawdzić czy pozostali wykonawcy i podwykonawcy zakończyli prace budowlane umożliwiające prowadzenie przewodu.
- Dopuszcza się jedynie systemy posiadające komplet atestów, certyfikatów i dopuszczeń oraz akceptację Projektanta i Inspektora Nadzoru.
- Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów dla kompletnego wykonania przedmiotu specyfikacji i zapewnienia jego pełnej funkcjonalności.
- Wykonawca (oferent) obowiązany jest zapoznać się na miejscu ze stanem terenu, i elementów istniejących na terenie objętym opracowaniem oraz bezpośredniego otoczenia, przewidując trudności techniczne, organizacyjne oraz logistyczne związane z realizacją przedmiotowej inwestycji.
- Wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod stałym nadzorem osób uprawnionych. Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych stosować zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych i podobnymi uregulowaniami.



- Wykonawca jest zobowiązany do współpracy i koordynacji robót z innymi wykonawcami wyłonionymi w odrębnych postępowaniach przetargowych obejmujących pozostałe roboty budowlane, aż do całkowitego ukończenia obiektu, umożliwiającego jego przekazanie do użytkowania. Współpraca między wykonawcami polegać będzie na wzajemnym udostępnianiu frontu robót pod dalsze prace budowlane, wraz ze skoordynowaniem terminu ich wykonania, wynikającym z ogólnego harmonogramu robót akceptowanego przez Zamawiającego.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, źródeł pozyskania, przechowywania i składowania podano w ST A.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Wymagania dla materiałów

#### 2.2.1. Przewody ciepłownicze

Projektowane przewody ciepłownicze napowietrzne pomiędzy istniejącą kotłownią a obudowa panelową kotłowni gazowej oraz przewody napowietrzne pomiędzy obudową panelową kotłowni a obudową panelową CHP projektuje w systemie rur stalowych preizolowanych z płaszczem SPIRO.

#### Wymagania dotyczące rur preizolowanych i kształtek

Przewody napowietrzne 125/250 i 200/355 projektuje się jako preizolowane z rurą przewodową wykonaną ze stali czarnej bez szwu P235GHTC wg PN-EN 10216-2, wypełnienie przestrzeni izolacyjnej ze sztywnej pianki poliuretanowej spełniającej wymagania normy PN-EN 253. Przewody prowadzone w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-EN 10346.

Przejście przewodów grzewczych przez elementy konstrukcyjne budynków należy zabezpieczyć systemowymi przejściami producenta przewodów preizolowanych.

Jako przewody referencyjne przyjęto przewody Isoplus z 1 krotnie pogrubioną izolacją, zgodnie z tabelą poniżej, oraz obliczeniami strat ciepła dla 3 grubości otulin.

| Wymiary rury stalowej ze szwem |      |  |                              |           | Długość dostarczana<br>L<br>[m] | Średnica płaszczka zewnętrznego<br>D <sub>a</sub><br>[mm] |               |                | Masa<br>G<br>[kg/m] |               |                |
|--------------------------------|------|--|------------------------------|-----------|---------------------------------|---|---------------|----------------|---------------------|---------------|----------------|
| Średnica                       |      | Średnica zewn.<br>d <sub>a</sub><br>[mm] | Grubość ścianki<br>s<br>[mm] |           |                                 | Grubość izolacji  |               |                | Grubość izolacji    |               |                |
|                                |      |  | ISOPLUS                      | PN-EN 253 |                                 | Standard  | Pogrubiona 1x | Pogrubiona 2x* | Standard            | Pogrubiona 1x | Pogrubiona 2x* |
| DN                             | Cale |  |                              |           |                                 |   |               |                |                     |               |                |
| 20                             | ¾"   | 26,9                                     | 2,6                          | 2,3       | 6                               | 90  | 110           | 125            | 2,68                | 3,08          | 3,41           |
| 25                             | 1"   | 33,7                                     | 3,2                          | 2,6       | 6/12                            | 90  | 110           | 125            | 3,54                | 3,96          | 4,30           |
| 32                             | 1¼"  | 42,4                                     | 3,2                          | 2,6       | 6/12                            | 110   | 125           | 140            | 4,60                | 4,95          | 5,32           |
| 40                             | 1½"  | 48,3                                     | 3,2                          | 2,6       | 6/12                            | 110   | 125           | 140            | 5,04                | 5,38          | 5,76           |
| 50                             | 2"   | 60,3                                     | 3,2                          | 2,9       | 6/12                            | 125   | 140           | 160            | 6,25                | 6,62          | 7,16           |
| 65                             | 2½"  | 76,1                                     | 3,2                          | 2,9       | 6/12                            | 140   | 160           | 180            | 7,73                | 8,28          | 8,87           |
| 80                             | 3"   | 88,9                                     | 3,2                          | 3,2       | 6/12                            | 160   | 180           | 200            | 9,15                | 9,75          | 10,49          |
| 100                            | 4"   | 114,3                                    | 3,6                          | 3,6       | 6/12                            | 200   | 225           | 250            | 13,23               | 14,24         | 15,35          |
| 125                            | 5"   | 139,7                                    | 3,6                          | 3,6       | 6/12                            | 225   | 250           | 280            | 16,09               | 17,20         | 18,72          |
| 150                            | 6"   | 168,3                                    | 4                            | 4         | 6/12                            | 250   | 280           | 315            | 20,77               | 22,29         | 24,15          |
| 175 *                          | 7"   | 193,7                                    | 4,5                          | 4,5       | 6/12                            | 280   | 315           | 355            | 26,22               | 27,91         | 30,22          |
| 200                            | 8"   | 219,1                                    | 4,5                          | 4,5       | 6/12/16                         | 315   | 355           | 400            | 30,51               | 33,02         | 36,05          |
| 225 *                          | 9"   | 244,5                                    | 5                            | 5         | 6/12/16                         | 355   | 400           | 450            | 37,53               | 40,29         | 43,77          |
| 250                            | 10"  | 273                                      | 5                            | 5         | 6/12/16                         | 400   | 450           | 500            | 43,50               | 47,40         | 51,66          |

Wszystkie zespoły preizolowane muszą być wyposażone w instalację do sygnalizowania zawilgocenia izolacji, typu impulsowego, przewody alarmowe muszą być wykonane z drutu miedzianego cynowanego i przewodu miedzianego - o

przekroju pola 1,5 mm<sup>2</sup> każdy,

Podczas montażu rurociągu należy pamiętać żeby poszczególne elementy układać etykieta

W stronę źródła ciepła, zaś przewody ażeby znajdowały się w górnej części rury (widok w przekroju w pozycji „za 10 minut godzina druga”), wówczas identyczne przewody znajdują się naprzeciw siebie. Druk ocynowany winien się znajdować z prawej strony patrząc od źródła ciepła.

Poszczególne elementy rurociągu łączone powinny być przed mufowaniem za pomocą tulejek zaciskowych, a następnie lutowane, każdorazowo kontrolując jakość połączeń.. W obudowie panelowej kotłowni obok rozdzielni elektrycznej projektuje się lokalizator awarii RL 302. Lokalizator ma zapewnić ciągłą kontrolę przewodów zbudowanych z rur preizolowanych zaopatrzonych w przewody pomiarowe. Nadzorowane będą cztery niezależne odcinki rur. Lokalizator podaje dane o uszkodzeniu (zarówno o rozwarciu pętli jak i „zwarcie” spowodowanym przedostaniem się wody do warstwy izolacyjnej rury). W obu przypadkach informacja o awarii podawana jest na wyświetlaczu w postaci liczby określającej miejsce uszkodzenia w metrach od miejsca podłączenia lokalizatora oraz otypie awarii.

Lokalizator poprzez aplikację instalowaną na PC przekazuje dane do systemu SCADA.

Zakres rzeczowy zastosowanych w projekcie przewodów oraz uzbrojenia instalacji ciepłowniczej:

| SIEĆ CIEPLNA  |       |         |  |
|---|-------|---------|--|
| Rura stalowa preizolowana o średnicy DN125 w płaszczu zewnętrznym o średnicy 250 mm i długości 12 m (L=1,875 m L=1,05 m, L=0,94 m L=0,47 m). Długość przewodów domierzyć na budowie.<br>Rura w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-EN 10346 z systemem alarmowym impulsowym                | 1 szt | 125/250 | Rura SPIRO 12m 125/250 firmy ISOPLUS lub równoważny zamienny |
| Rura stalowa preizolowana o średnicy DN200 w płaszczu zewnętrznym o średnicy 355 mm i długości 12 m. (L=8,15 m, L=6,74 m, L=6,15, L=4,35m, 4,75m, L=1,15). Długość przewodów domierzyć na budowie.<br>Rura w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-EN 10346. z systemem alarmowym impulsowym | 3 szt | 200/355 | Rura SPIRO 12m 200/355 firmy ISOPLUS lub równoważny zamienny |
| Punkt stały -Rura stalowa preizolowana o średnicy DN200 w płaszczu zewnętrznym o średnicy 355 mm i długości 2m z zamontowanym na długości 1m kołnierzem 500x500.<br>Rura w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-EN 10346 z  | 2 szt | 200/355 | Punkt stały 200/355 firmy ISOPLUS lub równoważny zamienny    |

|   |       |         |  |
|---|-------|---------|--|
| systemem alarmowym impulsowym. Punkt stały izolowany termicznie.  |       |         |  |
| Punkt stały -Rura stalowa preizolowana o średnicy DN200 w płaszczu zewnętrznym o średnicy 355 mm i długości 1,66m z zamontowanym na długości 0,81m kołnierzem 500x500.<br>Rura w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-EN 10346 z systemem alarmowym impulsowym. Punkt stały izolowany termicznie. | 1 szt | 200/355 | Punkt stały 200/355 firmy ISOPLUS lub równoważny zamienny                      |
| Kolano stalowe preizolowane 90°o średnicy DN125 w płaszczu zewnętrznym o średnicy 250 mm i długości L1=1,0 m, L2=1,5 m. Długość przewodów domierzyć na budowie.<br>Kolano w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-EN 10346 z systemem alarmowym impulsowym   | 4 szt | 125/250 | Kolano SPIRO 90 stopni 125/250 1x1,5 m firmy ISOPLUS lub równoważny zamienny   |
| Kolano stalowe preizolowane 90°o średnicy DN125 w płaszczu zewnętrznym o średnicy 250 mm i długości L1=1,5 m, L2=1,5 m. Długość przewodów domierzyć na budowie.<br>Kolano w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-EN 10346 z systemem alarmowym impulsowym   | 2 szt | 125/250 | Kolano SPIRO 90 stopni 125/250 1,5x1,5 m firmy ISOPLUS lub równoważny zamienny |
| Kolano stalowe preizolowane 90°o średnicy DN200 w płaszczu zewnętrznym o średnicy 355 mm i długości L1=1,0 m, L2=1,5 m.<br>Kolano w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-EN 10346 z systemem alarmowym impulsowym   | 2 szt | 200/355 | Kolano SPIRO 90 stopni 200/355 1x1,5m firmy ISOPLUS lub równoważny zamienny    |
| Kolano stalowe preizolowane 90°o średnicy DN200 w płaszczu zewnętrznym o średnicy 355 mm i długości L1=1,0 m, L2=1,0 m.<br>Kolano w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-EN 10346 z systemem alarmowym impulsowym   | 2 szt | 200/355 | Kolano SPIRO 90 stopni 200/355 1x1m firmy ISOPLUS lub równoważny zamienny      |
| Kolano stalowe preizolowane 30°o średnicy DN200 w płaszczu zewnętrznym o średnicy 355 mm i długości L1=1,0 m, L2=1,0 m  | 2 szt | 200/355 | Kolano SPIRO 30 stopni 200/355 1x1m firmy ISOPLUS lub równoważny zamienny      |

|   |        |     |   |
|---|--------|-----|---|
| Kolano w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-EN 10346 z systemem alarmowym impulsowym  |        |     |   |
| Mufa połączeniowa SPIRO 250 + piana   | 10 szt | 250 | Mufy SPIRO 250 firmy ISOPLUS lub równoważny zamienny                          |
| Mufa połączeniowa SPIRO 355 + piana   | 11 szt | 355 | Mufy SPIRO 355 + firmy ISOPLUS lub równoważny zamienny                        |
| Pokrywa końcowa 250   | 4 szt  | 250 | ENDCAP 250 firmy ISOPLUS lub równoważny zamienny                              |
| Pokrywa końcowa 355   | 4 szt  | 355 | ENDCAP 355 firmy ISOPLUS lub równoważny zamienny                              |
| Przejście przez ścianę wodoszczelne 250. Uszczelnienie przejścia wodoszczelnego w zakresie Dostawcy zabudowy panelowej dla kotłowni gazowej lub zabudowy panelowej dla CHP.   | 4 szt  | 250 | Przejście przez ścianę firmy ISOPLUS lub równoważny zamienny wodoszczelne 250 |
| Przejście przez ścianę zwykłe 355   | 4 szt  | 355 | Przejście przez ścianę zwykłe 355 firmy ISOPLUS lub równoważny zamienny       |
| Odpowietrzenie preizolowane o średnicy DN125 w płaszczu zewnętrznym o średnicy 250 mm i długości 1,1m z zaworem DN50. Długość przewodów domierzyć na budowie. Odpowietrzenie w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-EN 10346. | 2 szt  | 250 | Odpowietrzenie SPIRO 125/250 firmy ISOPLUS lub równoważny zamienny            |
| Lokalizator awarii rur preizolowanych RL-302  | 1 szt  |     | ELTES RL-302 lub równoważny zamienny  |

### 2.3. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy

bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta. Transport i składowanie rur i kształtek musi być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej.

Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem warunków atmosferycznych (promieniowania słonecznego, deszczu śniegu itp.) poprzez zadaszenie.

Drobny osprzęt powinien być składowany w skrzyniach i zabezpieczony przed uszkodzeniem.

Należy stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta.

### **3. Sprzęt**

Zgodnie z ST A.00.00.00 „Wymagania ogólne”

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien posiadać ustalone parametry techniczne, odpowiadające ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości, jak również wytrzymałości.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywania robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów i sprzętu.

### **4. Transport**

Zgodnie z ST A.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

#### **4.1. Transport materiałów**

Należy stosować się do instrukcji transportu opracowanej przez producenta. Transport i składowanie materiałów (m.in rur i kształtek) muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiału i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie były poddawane żadnym szkodom. Materiały mogą być przewożone środkami transportu odpowiednio przystosowanymi do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót.

Rury muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów.

Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować z użyciem podnośnika widłowego. Nie wolno rur zrzucać lub wlec. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Drobny osprzęt powinien być przewożony w skrzyniach i zabezpieczony przed uszkodzeniem.

Załadunek i rozładunek powinien odbywać się ostrożnie, aby nie uszkodzić urządzenia.

### **5. Wykonanie robót**



Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Ponadto:

Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań powołanych przepisów techniczno – budowlanych, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Ze względu na brak dostępnej kompletnej dokumentacji ze zinwentaryzowanymi sieciami istniejącymi na terenie obiektu nie można wykluczyć wystąpienia kolizji z istniejącymi instalacjami, których nie można było zinwentaryzować ze względu na brak możliwości wykonania odkrywek lub powstałych po przekazaniu niniejszych opracowań (prace modernizacyjne na obiekcie). W związku z powyższym nie wyklucza się konieczności wprowadzenia korekty tras prowadzenia przewodów w trybie nadzoru autorskiego podczas realizacji inwestycji. Wykonawca przy opracowywaniu oferty, powinien skalkulować ryzyko konieczności usuwania ewentualnych kolizji i robót nieprzewidzianych na poziomie 3% wartości wszystkich prac z zakresu robót instalacji zewnętrznych wodociągowych i kanalizacyjnych.

## **5.1. Szczegółowe zasady wykonywania Robót**

### **5.1.1. Przewody instalacji grzewczych i dolnego źródła ciepła**

Trasę przewodów ciepłowniczych na terenie zlokalizowano poza jezdniami w chodnikach i zieleńcach,

Trasę ciepłociągów dostosowano do:

- istniejącego układu komunikacyjnego;
- uzbrojenia terenu: podziemnego i naziemnego;
- układu wysokościowego terenu.

Zagłębienie przewodów grzewczych i dolnego źródła ciepła powinno uwzględniać:

**Tablica 4 Dokładność zachowania odchylenia w planie i spadku**

| Materiał przewodu | Odchylenie w planie | Odchylenie spadku |
|-------------------|---------------------|-------------------|
|                   | m                   | m                 |
| Tworzywa sztuczne | 0,10                | ±0,05             |
| Pozostałe         | 0,02                | ±0,02             |

Odchylenia spadku nie mogą spowodować spadku przeciwnego lub zmniejszenia jego do zera na odcinku przewodu.

Ułożony odcinek przewodu wodociągowego powinien być zabezpieczony przed zanieczyszczeniem.

Ze względu na brak dostępnej kompletnej dokumentacji ze zinwentaryzowanymi sieciami istniejącymi na terenie obiektu nie można wykluczyć wystąpienia kolizji z istniejącymi instalacjami, których nie można było zinwentaryzować ze względu na brak możliwości wykonania odkrywek lub powstałych po przekazaniu niniejszych opracowań (prace modernizacyjne na obiekcie). W związku z powyższym nie wyklucza się konieczności wprowadzenia korekty tras prowadzenia przewodów w trybie nadzoru autorskiego podczas realizacji inwestycji. Wykonawca przy opracowywaniu oferty, powinien skalkulować ryzyko konieczności usuwania ewentualnych kolizji i robót nieprzewidzianych na poziomie 3% wartości wszystkich prac z zakresu robót instalacji zewnętrznych.

### **5.1.4. Próby szczelności i odbiór techniczny**



Przed przekazaniem rurociągów do eksploatacji należy przeprowadzić odbiór techniczny oraz wykonać próby szczelności. Przed rozpoczęciem próby szczelności przewodu, rurę należy dokładnie odpowietrzyć i napełnić wodą. Próbę szczelności należy przeprowadzić w temperaturze zewnętrznej nie niższej niż +10C. Rurociąg można uznać za szczelny, jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym o wartości 1,5 ciśnienia roboczego w czasie 30 minut nie będzie spadku ciśnienia.

#### **5.1.5. Płukanie**

Po zakończeniu próby szczelności należy przewody przepłukać. Rury przepłukać czystą wodą.

#### **5.1.6. Zagrożenia**

Szczególne zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi może wystąpić podczas wykonywania wykopów, transportu rur.

Pracownicy biorący udział w procesie montażu wodociągu powinni być poinstruowani o mogących wystąpić podczas wykonywania robót zagrożeniach i zasadach postępowania w przypadku ich wystąpienia. Nad pracami szczególnie niebezpiecznymi powinien być sprawowany bezpośredni nadzór osoby odpowiedzialnej,

Pracownicy powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej chroniącej ich przed skutkami zagrożeń.

### **6. Kontrola jakości robót**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST A.00.00.00 „Wymagania Ogólne”

#### **6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy**

##### **6.2.1. Kontrola wykonania sieci grzewczej i dolnego źródła ciepła**

Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem. Należy sprawdzić:

- wytyczenie osi przewodu,
  - odległość od budowli sąsiadującej,
  - rodzaj rur, kształtek i armatury,
  - składowanie rur, kształtek i armatury,
  - ułożenie przewodu,
  - szczelność przewodu,
  - zabezpieczenie przewodu przed korozją,
- 
- Oś przewodu powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym, przy spełnieniu wymagań rozporządzenia [6].

#### **6.3. Badanie odbiorcze szczelności instalacji**

##### **6.3.1. Warunki wykonania badania szczelności:**

- Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

- Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.
- Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.
- Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.
- Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła/chłodu lub źródło ciepła/chłodu powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

### **6.3.2. Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną**

- Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.
- Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażanej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe.
- Do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Zaleca się połączenie, z elementem otwierającym zawór stopowy, węża elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik.
- Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebę zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji, jeżeli wyniki badania wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji oraz użyte materiały instalacyjne wymagają wprowadzenia go do instalacji (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL – zeszyt 6 – tab. 12)
- Należy od instalacji odłączyć naczynie wzbiornicze, zaślepić rurę wzbiorniczą.
- Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.
- Instalację lub jej część, która po napełnieniu wodą nie będzie uruchomiona przed okresem występowania ujemnej temperatury zewnętrznej, zaleca się alternatywnie:
  - a) zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowanie wody instalacyjnej ze środkiem obniżającym temperaturę jej zamarzania i nie oddziałującym szkodliwie na elementy instalacji,
  - b) nie wyposażać w grzejniki, zastępując je grzejnikowymi szablonami montażowymi z odpowietrznikami miejscowymi, co po badaniu umożliwi spuszczenie wody z instalacji przy minimalizacji skutków korozji.

### **6.3.3. Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem**

- Badanie szczelności instalacji można przeprowadzić nie zawierającym oleju.
- Wartość ciśnienia badania szczelności instalacji nie powinno przekraczać 3 bar.
- Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar.
- Sprężarka, używana podczas badania szczelności instalacji powietrzem, powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie nastąpi przy przekroczeniu wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 10 %.
- Podczas badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem należy zwrócić szczególną uwagę na niebezpieczeństwo wynikające z zagrożenia wypadkiem, spowodowanym możliwością wypchnięcia przez sprężone powietrze elementu instalacji (np. nie należy stosować jako zaślepek wciskanych korków z tworzywa sztucznego).
- W przypadku ujawnienia się podczas badania nieszczelności instalacji można je lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pianącego.
- Podczas dokonywania odczytów wskazań manometru na początku i na końcu badania oraz w okresie co najmniej pół godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać 3 K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.
- Warunkami uznania wyników badania za pozytywne jest nie wykazanie przez manometr spadku ciśnienia oraz nie stwierdzenie nieszczelności instalacji.
- Po przeprowadzeniu badania szczelności sprężonym powietrzem, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne przy którym było wykonywane badanie, czas trwania badania, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja ogrzewania powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **6.3.4. Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:**

- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła/chłodu (jeżeli była odłączona),
- podłączyć naczynie wzbiornicze,
- sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu wzbiorniczym jest zgodne z dokumentacją,
- uruchomić pompy obiegowe, a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **6.3.5. Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji**

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinny być przeprowadzone przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem przewodów. Polegają one na porównaniu jakości wykonanego zabezpieczenia z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej instalacji. Podczas odbioru należy ocenić, wygląd zewnętrzny izolacji i ich szczelność. Po przeprowadzeniu badań

powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **6.3.6. Badania armatury przy odbiorze instalacji**

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem wykonawczym,
- szczelność połączeń armatury,
- poprawność i szczelność montażu głowicy armatury.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **6.3.7. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji grzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury**

Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-02419.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **6.3.8. Kontrola wykonania prac ziemnych**

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie nienaruszenia fundamentów,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- stopień wykonania zagęszczenia gruntu

### **7. Obmiar robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest :

- mb, m2, m3 , sztuka, komplet, kg

### **8. Odbiór robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Badania przy odbiorze przewodów sieci wodociągowych zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami PN-B-10725.

#### **8.1. Odbiór techniczny częściowy**

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi

wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1 m dla przewodów z tworzyw sztucznych i 0,02 m dla pozostałych. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych :t 0,05 m, dla pozostałych :t 0,02 m,

- zbadaniu zabezpieczenia przed korozją przez oględziny izolacji,
- zbadaniu zabezpieczenia przeciw prądom błądzącym przez oględziny izolacji oraz punktów kontrolnych,
- zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-10725.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur, jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego - częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu. Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego - częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.22 ustawy, przy odbiorze technicznym - częściowym przewodu wodociągowego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie próby i sprawdzenia przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

## **8.2. Odbiór techniczny końcowy**

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołów odbioru: próby szczelności, wyników badań szczelności oraz wyników stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych,

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu wodociągowego i przewodu kanalizacyjnego, projektem z wprowadzonymi zmianami podczas budowy, wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu i inwentaryzacją geodezyjną jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego końcowego, na podstawie którego przekazuje się inwestorowi wykonane przewody grzewcze i dolnego źródła ciepła.

Konieczne jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie przewodu powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust. 1 p.2 ustawy, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu przewodu grzewczego zgodnie z projektem, warunkami pozwolenia na budowę i warunkami technicznymi wykonania i odbioru (w tym zgodnie z powołanymi w warunkach przepisami i polskimi normami),
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - ulicy i sąsiadującej nieruchomości.

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem powykonawczym,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach ST, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,



- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów.

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

## **9. Podstawa płatności**

Rozliczenie robót zgodnie z ST-0 „Wymagania Ogólne” pkt.8, oraz zawartej umowy.

## **10. Powołane oraz związane przepisy i normy**

### **10.1. Polskie Normy**

- PN-EN ISO 13789:2001 Właściwości cieplne budynków. Współczynniki strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania
- PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania
- PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-B-03406:1994 Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600m<sup>3</sup>
- PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
- PN-70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.

### **10.2. Pozostałe dokumenty**

- Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 6 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”
- Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 4 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych”
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2002r Nr 106 poz. 1126) z późniejszymi zmianami (ostatnia zmiana z 203 r Dz. U. Nr 80 poz. 718)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 48 poz. 401).



