



## **SPRCYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**Nazwa zamierzenie budowlanego:**

**Budowa instalacji gruntowych pomp ciepła dla potrzeb  
budynku głównego DPS w Żydowie**

**Adres: Dom Pomocy Społecznej w Żydowie  
Budynek główny  
Żydowo 112, 76-010 Polanów, dz. nr 544/21 obręb Żydowo**

**Inwestor: Powiat Koszaliński – Dom Pomocy Społecznej w Żydowie  
75-620 Koszalin, ul. Raławicka 13**

**Branża: Sanitarna**

Zespół projektowy	Imię i nazwisko - nr uprawnień	Podpis
<b>Opracował:</b>	mgr inż. Piotr Horków ZAP/0130/PWBS/19 ZAP/IS/0116/19	

<b>SPIS TREŚCI</b>	
<b>1.0.</b>	<b>Wymagania ogólne.</b>
1.1.	Przedmiot i zakres ST.
1.2.	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących robót tymczasowych
1.3.	Ogólne wymagania w zakresie realizacji robót.
1.3.1.	Przekazanie placu budowy.
1.3.2.	Dokumentacja projektowa.
1.3.3.	Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST.
1.3.4.	Tablice informacyjne.
1.3.5.	Odbiory.
1.3.6.	Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.
1.3.7.	Ochrona przeciwpożarowa.
1.3.8.	Ochrona własności publicznej lub prywatnej.
1.3.9.	Bezpieczeństwo i higiena pracy.
<b>2.0.</b>	<b>Instalacja wodociągowa, kanalizacyjna i instalacja pomp ciepła</b>
<b>2.1.</b>	<b>Instalacja zimnej wody</b>
2.1.1.	Zakres robót
2.1.2.	Montaż rurociągów
2.1.3.	Połączenia gwintowane
2.1.4.	Montaż armatury
2.1.5.	Izolacja cieplna
2.1.6.	Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja
2.1.7.	Urządzenia i materiały
2.1.8.	Sprzęt
<b>2.2.</b>	<b>Instalacja kanalizacji sanitarnej</b>
2.2.1.	Zakres robót
2.2.2.	Rury i kształtki kanalizacyjne
2.2.3.	Przybory sanitarne
2.2.4.	Prowadzenie przewodów
2.2.5.	Cięcie i łączenie rur
2.2.6.	Próba szczelności
2.2.7.	Sprzęt
<b>2.3.</b>	<b>Instalacja pomp ciepła z wymiennikiem gruntowym</b>
2.3.1.	Zakres robót
2.3.2.	Pompy ciepła - wymagania
2.3.3.	Bufor wody grzewczej
2.3.4.	Obiegi grzewcze
2.3.5.	Układ podgrzewu c.w.u.
2.3.6.	Automatyczne uzupełnianie zładu instalacji grzewczej
2.3.7.	Dolne źródło ciepła - sondy pionowe
2.3.8.	Płyny niezamarzające
<b>2.4.</b>	<b>Roboty ziemne</b>
<b>2.5.</b>	<b>Roboty montażowe</b>
2.5.1.	Rurociągi technologiczne
2.5.2.	Izolacje termiczne
2.5.3.	Armatura i osprzęt
2.5.4.	Montaż pomp ciepła
2.5.5.	Montaż pomp obiegowych
2.5.6.	Montaż naczyń wzbiorniczych
2.5.7.	Montaż izolacji termicznej
2.5.8.	Próby ciśnieniowe
2.6.	Materiały
2.7.	Transport urządzeń i materiałów
2.8.	Kontrola jakości robót.
<b>3.0.</b>	<b>Wymagania odbiorowe.</b>
3.1.	Obmiar robót.
3.2.	Odbiór robót.
3.3.	Normy i przepisy.

## **1.0 WYMAGANIA OGÓLNE.**

### **1.1. Przedmiot i zakres ST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z montażu gruntowych inwerterowych pomp ciepła o mocy ok. 260 kW typu B-W (solanka-woda) na potrzeby ogrzewania, wentylacji mechanicznej i podgrzania ciepłej wody użytkowej w istniejącym budynku głównym (zamieszkania zbiorowego) Domu Pomocy Społecznej w Żydowie.

Projektowana instalacja pomp ciepła współpracować będzie w układzie biwalentnym, rozłącznym z istniejącą kotłownią olejową, która będzie rezerwowym źródłem ciepła. Kotłownia olejowa wyposażona jest w dwa kotły wodne, stalowe firmy Viessmann typu Paromat Simplex o mocy 575 kW każdy, z palnikami olejowymi typu M2 firmy Giersch. Do dalszej pracy pozostaje jedna jednostka kotłowa, drugi kocioł wraz z osprzętem przewidziany jest do demontażu. Istniejąca instalacja powietrznych pomp ciepła przewidziana jest do demontażu.

ST służy do określenia standardu i jakości wykonywanych robót, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.

Zakres opracowania obejmuje roboty budowlane przewidziane do wykonania:

- wewnętrzna instalacja wody zimnej i kanalizacji
- hydraulika i roboty sanitarne
- Instalacje cieplne
- technologia pompy ciepła typu B-W.

Zakres specyfikacji zgodny jest z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dn. 29.12.2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego

( Dz. U. z 2021 r. poz. 2454).

### **1.2. Wyszczególnienie prac budowlano-instalacyjnych, prac towarzyszących i robót tymczasowych**

#### **1.2.1 Roboty demontażowe:**

W istniejącej kotłowni olejowej o mocy 1150 kW, opalanej olejem opałowym lekkim, przewiduje się demontaż niżej wymienionych elementów wyposażenia technologicznego:

- kocioł wodny, stalowy firmy Viessmann typu Paromat Simplex o mocy 575 kW, z palnikiem olejowym firmy produkcji Giersch, dwustopniowe, typ M2 1.2 Z-L, regulatorem Dekamatik i osprzętem, armaturą odcinającą, zaworem bezpieczeństwa typ SYR 1915, systemem wyciągu spalin, czujnikiem temperatury zewnętrznej (drugi kocioł typu Paromat Simplex o mocy 575 kW pozostaje jako rezerwowe źródło ciepła). Przy kotle rezerwowym pozostawić do dalszej eksploatacji regulator kotłowy Dekamatik wraz z regulatorem obiegów grzewczych (kaskadowym) typu HK1. Wyboru jednostki kotłowej i automatyki pozostającej do dalszej pracy dokonać na podstawie oceny technicznej specjalistycznego serwisu producenta urządzeń.
- rurociągi c.o. 2 x DN 150 mm przebiegające w podpiwniczeniu łącznika „C”, na trasie od pomieszczenia kotłowni, do rozdzielni ciepła usytuowanej w segmencie „D” wraz z rozdzielaczami c.o. 2x DN 200mm. Armatura odcinająca, regulacyjna i pomiarowa obiegów grzewczych pozostaje bez zmian,
- naczynie przeponowe typu Reflex 1000 E, szt. 3,
- pompa kotłowa mieszająca typ UPS 65-120 F z zaworem zwrotnym dn 65 mm i armaturą odcinającą. Po wykonaniu demontażu pompy z przewodu wspólnego dla dwóch kotłów, należy ją ponownie zamontować przy kotle pozostawionym do eksploatacji, zgodnie ze schematem technologicznym,
- podgrzewacze ciepłej wody z węzownicą o pojemności 500 l szt. 4 wraz z armaturą, osprzętem i systemem zabezpieczeń,
- pompa obiegowa typu TPE 100-180 Grundfos i zawór trójdrogowy mieszający DN100 z siłownikiem,
- pompa ładująca podgrzewacze c.w.u., pompa mieszająca c.w.u. i pompa cyrkulacyjna c.w.u.

- instalacja powietrznych pomp ciepła typu A-W prod. Stiebel Eltron typ WPL 23L, szt. 6, każda o mocy grzewczej 15,5 kW i łącznej mocy 93 kW, przewody dosyłowe, pompy obiegu pierwotnego, armatura i układ zabezpieczeń,
- bufor wody grzewczej zasilane z pomp ciepła o pojemności 4 x 2000 l wraz z armaturą, orurowaniem i osprzętem,
- wymiennik płytowy c.w.u. orurowaniem i armaturą,
- wymiennik płytowy wentylacji mechanicznej typ LB 31-30 z pompą ładującą obiegu pierwotnego
- i pompą obiegu nagrzewnicy wentylacyjnej (glikol), orurowaniem i armaturą,
- stacja uzdatniania wody kotłowej, wyposażona w filtr siatkowy, zmiękcacz jonowymienny, armaturę odcinającą i uzupełniającą zład instalacji grzewczej,
- armaturę i rurociągi wraz z izolacją termiczną.

### 1.2.1 Roboty montażowe:

- montaż sond pionowych szt. 60 o głębokość 99m, HDPE RC Ø40x3,7mm,
- montaż studni rozdzielaczowych dolnego źródła ciepła 6, szt. 9,
- ułożenie rurociągów dosyłowych HDPE 100 PN 10 od studni rozdzielaczowych do pomieszczenia kotłowni, w którym usytuowane będą jednostki wewnętrzne pomp ciepła,
- wykonanie przepustów wodoszczelnych na zasilaniu i powrocie,
- montaż technologiczny kaskady 3 szt. pomp ciepła typu B-W (solanka-woda) o mocy ok.87 kW każda, o łącznej mocy ok. 260 kW, wraz z armaturą, osprzętem i układem zabezpieczeń. Wymagane wyposażenie - układ chłodniczy wyposażony w dodatkowy wymiennik „gorącego gazu” zapewniający równoległe przygotowanie ciepłej wody użytkowej do wysokich temperatur przy niższych temperaturach pracy głównego skraplacza w celu zwiększenia efektywności. Pompy obiegowe dolnego i górnego źródła oraz wymiennik gorącego gazu są wbudowane w urządzenie i dostarczane są przez producenta,
- montaż zbiorników buforowych wody grzewczej szt. 2 o poj. 1000 l każdy,
- montaż układu regulacji pogodowej instalacji c.o. w funkcji temperatury zewnętrznej, wyposażonego w pompę obiegową P1, zawór trójdrogowy i komplet czujników (sterowanie z regulatora PC),
- montaż rurociągów c.o. 2 x DN 100 mm łączących rozdzielacze instalacyjne w pomieszczeniu kotłowni, z rozdzielnią ciepła usytuowanej w podpiwniczeniu segmentu „D”. Montaż w rozdzielni ciepła nowych rozdzielaczy c.o. 2 x DN 150mm, l= 1,4 m. Armatura odcinająca, regulacyjna i pomiarowa obiegów grzewczych pozostaje bez zmian,
- montaż układu podgrzewania ciepłej wody użytkowej w układzie dwustopniowym:
  - a) zasobniki podgrzewu wstępnego ciepłej wody użytkowej szt. 3 o poj. 1000 l każdy, z wężownicą o pojemności 65 l i powierzchni 11,9 m<sup>2</sup> ( ciepła woda w wężownicy, czynnik grzewczy w objętości zbiorników),
  - b) podgrzewacz końcowy szt. 1 o pojemności 1000 l z wężownicą o powierzchni 9,8 m<sup>2</sup> (czynnik grzewczy w wężownicy – zasilanie wężownicy z wymiennika gorącego gazu, ciepła woda w objętości zbiornika),
- montaż modułów gorącego gazu z pompami obiegowymi, i armaturą,
- montaż pompy P5 cyrkulacyjnej cwu,
- montaż wymiennika płytowego ciepła technologicznego na potrzeby wentylacji mechanicznej kuchni wraz z układem pomp obiegu pierwotnego P2 i wtórnego P6 (glikol),
- montaż kotła elektrycznego przepływowego o mocy 8 kW z automatyką, do podwyższania temperatury czynnika grzewczego na potrzeby wentylacji kuchni,

- montaż istniejącej pompy kotłowej mieszająca typ UPS 65-120 F z zaworem zwrotnym dn 65mm i armaturą odcinającą. Po wykonaniu demontażu pompy z rurociągu wspólnego dla 2 jednostek kotłowych, należy ją ponownie zamontować zgodnie ze schematem technologicznym,
- montaż pompy obiegowej P3 ładowania bufora z kotła olejowego (rezerwowego),
- montaż pompy obiegowej P4 ładowania podgrzewaczy c.w.u. z kotła olejowego (rezerwowego),
- montaż stacji uzdatniania wody grzewczej wyposażonej w filtr mechaniczny, zmiękczacze jonowymienny i automatyczną armaturę uzupełniającą zładu,
- montaż naczyń wzbiorczych i zaworów bezpieczeństwa zgodnie z zestawieniem urządzeń i armatury oraz schematem technologicznym,
- montaż czujniki temperatury zewnętrznej nr 17, temperatury w buforze nr 15 i temperatury w podgrzewaczu c.w.u. nr16. Czujniki połączyć z regulatorem kotłowym HK1,
- montaż naczyń wzbiorczych i zaworów bezpieczeństwa,
- montaż rurociągów, armatury odcinającej, regulacyjnej, przełączającej, odpowietrzającej, spustowej i kontrolno-pomiarowej zgodnie z zestawieniem urządzeń i armatury oraz schematem technologicznym,
- wykonanie połączenia technologicznego istniejącej instalacji kotłowni olejowej z projektowaną instalacją pomp ciepła,
- wykonanie przejść przez przegrody dla przewodów i ich zabezpieczenie,
- uszczelnienie przepustów w miejscach przejść rurociągów,
- uruchomienie i rozruch instalacji pompy ciepła, instalacji grzewczej i wentylacji mechanicznej,
- przeprowadzenie w niezbędnym zakresie prób eksploatacyjnych, ciśnień, szczelności układu i nastaw urządzeń regulacyjnych,
- szkolenie użytkowników z zakresu obsługi i eksploatacji instalacji pomp ciepła.

Należy także wykonać prace porządkowe mające na celu doprowadzenie obiektu do stanu pierwotnego.

#### Uwaga:

Wymiana nawierzchni, wykonanie trawników i utwardzeń kostką betonową, nie wchodzi w zakres niniejszego projektu i objęte jest odrębnym opracowaniem.

### **1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót budowlanych.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na budowie, metody użyte przy wykonywaniu robót oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i zaleceniami Zamawiającego.

#### **1.3.1. Przekazanie placu budowy.**

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekazuje Wykonawcy plac budowy wraz z dziennikiem budowy oraz specyfikację techniczną i dokumentacją projektową.

#### **1.3.2. Dokumentacja projektowa.**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać Projekt budowlano-wykonawczy, w tym rysunki, obliczenia i dokumenty zgodne z zakresem określonym w obowiązujących przepisach ( Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z późniejszymi zmianami.)

#### **1.3.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST.**

Dokumentacja projektowa, ST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego stanowią część umowy, a wymagania zawarte w każdym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy. Dane określone w dokumentacji projektowej i ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są uzasadnione odstępstwa w ramach określonego przedziału tolerancji, akceptowane przez Zamawiającego.

#### **1.3.4. Tablica informacyjna.**

Wykonawca zobowiązany jest do oznakowania placu budowy tablicą informacyjną, odpowiadającą wymaganiom określonym w ustawie – Prawo budowlane.

Lokalizacja tablicy wymaga akceptacji służb nadzoru inwestorskiego Zamawiającego.

#### **1.3.5. Odbiory.**

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonywania robót poprzedzających.

Odbiory częściowe wykonywane są dla robót zanikowych, których jakości nie można będzie ocenić podczas odbioru końcowego robót.

Odbiór końcowy obiektu przeprowadza się po pozytywnym zakończeniu wymaganych prób i sprawdzeń. W skład komisji odbiorowej wchodzi przedstawiciele wykonawcy, inwestora i użytkownika obiektu. Przy odbiorze końcowym sprawdzeniu podlega zgodność wykonania z projektem budowlanym, obowiązującymi normami oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Instalacje sanitarne i przemysłowe, tom II”.

#### **1.3.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.**

Wykonawca zobowiązany jest znać i przestrzegać obowiązujące przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego oraz unikać uciążliwości procesu inwestycyjnego dla osób trzecich, wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczeń wody, gleby i powietrza, spowodowanych specyfiką robót budowlanych. Zwrócić należy uwagę na sposób prowadzenia gospodarki odpadami powstałymi w następstwie wykonywania robót, w tym ich gromadzenie i utylizację zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### **1.3.7. Ochrona przeciwpożarowa.**

Wykonawca jest zobowiązany utrzymywać na placu budowy wymagany przepisami sprawny sprzęt przeciwpożarowy. W związku z faktem wykonywania robót w budynku użytkowanym, zachować należy szczególną ostrożność oraz przestrzegać zasad i przepisów p.poż.

Materiały łatwopalne muszą być składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób postronnych. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym przez zatrudnionych pracowników, lub będących rezultatem zaniedbań w trakcie wykonywania robót.

#### **1.3.8. Ochrona własności publicznej lub prywatnej.**

Wykonawca odpowiada za ochronę istniejącej infrastruktury technicznej na placu budowy. Wykonawca zapewni właściwe zabezpieczenie instalacji, sieci i urządzeń przed uszkodzeniem w czasie wykonywania robót.

W związku z prowadzeniem robót w budynku użytkowanym, zwrócić należy szczególną uwagę na organizację robót w sposób zapewniający odpowiednią ochronę własności publicznej i prywatnej.

#### **1.3.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

Podczas wykonywania robót Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Zatrudnieni pracownicy powinni posiadać kwalifikacje odpowiednie do zakresu wykonywanych robót oraz nie wykonywać pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

## **2.0. INSTALACJE WODNO-KANALIZACYJNE I KOTŁOWNI Z INSTALACJĄ POMP CIEPŁA**

### **2.1. INSTALACJA WODY ZIMNEJ**

#### **2.1.1 Zakres robót**

W pomieszczeniu kotłowni olejowej z instalacją PC znajduje się istniejąca umywalka ceramiczna, którą należy wymienić wraz z orurowaniem na zlew stalowy z zaworem czerpalnym ze złączką do węża DN15 mm i podejściem odpływowym DN 50mm PCV.

Z istniejącej instalacji wodociągowej zasilić stację uzdatniania wody, zgodnie ze schematem technologicznym i zestawieniem urządzeń.

Na głównym przewodzie zasilającym kotłownię z pompą ciepła zainstalować armaturę odcinającą, zawór antyskażeniowy typ EA DN50 i manometr 0-1,0 MPa.

Przewody wodne poziome rozprowadzić zgodnie z częścią graficzną dokumentacji projektowej.

Instalację wodociągową wody zimnej wykonać z wielowarstwowych rur z polietylenu sieciowanego (PE-Xc) pod względem higienicznym potwierdzonych oceną PZH oraz Atestem Higienicznym.

Łączenie elementów za pomocą złączek zaciskowych.

#### **2.1.2 Montaż rurociągów**

Przewody wodne poziome rozprowadzić zgodnie z częścią graficzną dokumentacji projektowej.

Instalację wodociągową wody zimnej wykonać z wielowarstwowych rur z polietylenu sieciowanego (PE-Xc) pod względem higienicznym potwierdzonych oceną PZH oraz Atestem Higienicznym.

Łączenie elementów za pomocą złączek zaciskowych.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwyty lub wsporników. Przejścia przewodów przez stropy lub ściany wykonywać w tulejach ochronnych.

Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji ogrzewczej. Nie wolno prowadzić przewodów wodociagowych powyżej przewodów elektrycznych. Minimalna odległość przewodów wodociagowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.

Przy układaniu przewodów przestrzegać zaleceń producentów dot. kompensacji przewodów PE-Xc.

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem umożliwiającym w najniższych miejscach załamań przewodów odwadnianie instalacji oraz możliwość odpowietrzania przez punkty czerpalne.

Rury powinny być zakotwione tak, aby siły powstające wskutek przyrostu temperatury były przeniesione przez punkt stały na konstrukcję budynku. Spowodowanemu wydłużalnością cieplną bocznemu wygięciu rur zapobiega się poprzez przytwierdzenie ich w sposób trwały przez silnie skręcony punkt stały, z wkładką gumową. Wsporniki które pełnią rolę punktu stałego powinny być zamocowane do stropu z rozstawem co 6 m i rury muszą być przymocowane do nich uchwytem trzymającym złączkę. Uchwyty przesuwne między punktami stałymi powinny być zamocowane do stropu prętami poprzez wspornik wieszakowy.

Maksymalna odległość między podporami wynosi:

Ø18 mm	1,3 m	Ø20 mm	1,3 m
Ø25 mm	1,5 m	Ø32 mm	1,6 m
Ø40 mm	1,8 m	Ø50 mm	2,0 m

Przewody pionowe mocować za pomocą uchwyty z wkładką gumową. Przy układaniu przewodów przestrzegać zaleceń producentów dot. kompensacji przewodów PE-Xc. Stosować kompensacje naturalne przewodów

#### **2.1.3 Połączenie gwintowe.**

Połączenie gwintowe może być wykonywane z uszczelnieniem na gwincie lub z uszczelnieniem uszczelką zaciskaną między odpowiednio przygotowanymi powierzchniami. Wymagania dotyczące gwintów wykonanych w metalu oraz zasady ich stosowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-ISO 7-1/1995 lub PN-ISO 228-1/1995. Gwinty powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą.

#### 2.1.4 Montaż armatury.

Armatura powinna być zainstalowana zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest montowana. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana w sposób zapewniający dostęp do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.

#### 2.1.5 Izolacja cieplna

Przewody instalacji wodociągowej wody zimnej powinny być izolowane cieplnie w zakresie określonym w projekcie technicznym tej instalacji.

Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru

Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji wodociągowej. Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej, powinny być w stanie suchym, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

#### 2.1.6 Próba szczelności, płukanie, dezynfekcja.

Po zakończeniu montażu należy wykonać hydrauliczną próbę szczelności całej instalacji, na ciśnienie 1,0 MPa, zgodnie z PN-B-10700.

Wyniki prób szczelności winny być opisane w protokołach i podpisane przez przedstawicieli wykonawcy, inspektora nadzoru i Inwestora.

#### 2.1.7. Urządzenia i materiały.

Wymagania ogólne.

Materiały, elementy i urządzenia określone w dokumentacji projektowej oraz zastosowane przez Wykonawcę do realizacji robót powinny odpowiadać obowiązującym normom i być dopuszczone do instalowania na terenie RP. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zastosowanie materiałów zamiennych w stosunku do określonych w projekcie, pod warunkiem, że ich parametry techniczne i jakościowe nie będą gorsze od materiałów ujętych w dokumentacji projektowej. Materiały zastienne muszą uzyskać akceptację Zamawiającego.

Materiały, wyroby i urządzenia dla których jest to wymagane, należy dostarczyć wraz z atestami, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego oraz aprobatami.

Materiały podstawowe określone w dokumentacji projektowej spełniają wymagania określone w obowiązujących normach.

Instalację wodociągową wody zimnej wykonać z wielowarstwowych rur z polietylenu sieciowanego (PE-Xc) pod względem higienicznym potwierdzonych oceną PZH oraz Atestem Higienicznym.

Jako armaturę odcinającą i zwrotną stosować zawory o połączeniach gwintowanych PN 1,0 MPa.

Armaturę czerpalną w instalacji wodociągowej stanowią baterie ze złączką do węża.

#### 2.1.8 Sprzęt

Do łączenia rur powinny być używane tylko oryginalne przyrządy i narzędzia wybranego systemu, takie jak:

- przecinarka krążkowa
- gwintownica ręczna i lub elektryczna
- narzędzia instalacyjne
- samochód dostawczy do 0,9 t.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być sprawne technicznie, i odpowiadać obowiązującym wymaganiom.



## **2.2 INSTALACJA KANALIZACYJNA**

### **2.2.1 Zakres robót**

W pomieszczeniu kotłowni olejowej z instalacją PC znajduje się istniejąca umywalka ceramiczna, którą należy wymienić wraz z orurowaniem na zlew stalowy z zaworem czerpalnym ze złączką do węża DN15 mm i podejściem odpływowym DN 50mm PCV.

W kotłowni wykonano również 7 wpustów kanalizacyjnych dn 100 mm, które włączone zostały do istniejącej kanalizacji i studni schładzającej o średnicy  $\varnothing 600$ mm i głębokości  $h=1,0$  m.

Wpusty podłogowe wymienić na nowe, wykonane ze stali nierdzewnej, studnia schładzająca pozostaje bez zmian.

### **2.2.2 Rury i kształtki kanalizacyjne.**

Przewody kanalizacyjne wykonać z rur i kształtek PVC. Podejścia kanalizacyjne wykonać z rur HT/PP produkowanych wg EN 1451. Zmiany kierunku przewodów poziomych wykonać poprzez kolana o maksymalnym kącie  $45^\circ$ . Połączenia rurociągów kielichowe z fabrycznymi uszczelkami gumowymi.

### **2.2.3 Przybory sanitarne.**

Przybory sanitarne stanowią:

- zlewozmywak stalowy,
- wpusty podłogowe ze stali nierdzewnej.

Przybory sanitarne powinny być zaopatrzone w zamknięcia wodne (syfony) wbudowane w przybór lub zakładane bezpośrednio pod przybozem.

Przybory sanitarne powinny być zamontowane w sposób zapewniający łatwy dostęp w celu utrzymania ich w czystości oraz konserwacji lub wymiany przyborów, syfonów i podejść kanalizacyjnych.

### **2.2.4 Prowadzenie przewodów**

Prowadzenie instalacji kanalizacyjnych powinno być zgodne z zaleceniami norm PN-81/B-10700/01 i PN-EN 12056.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Przewody kanalizacyjne nie powinny być prowadzone nad przewodami zimnej i ciepłej wody, gazu i centralnego ogrzewania oraz gołymi przewodami elektrycznymi. Kanalizacyjne przewody odpływowe (poziome) powinny być w miarę możliwości ułożone równolegle lub prostopadle do ścian i fundamentów budynku. Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonywane za pomocą trójników a kącie rozwarcia nie większym niż  $45^\circ$ .

Rurę, która jest przycinana na placu budowy należy najpierw oczyścić, a potem wyznaczyć miejsce przycięcia. Nie należy przycinać kształtek. Aby wykonać połączenie, należy posmarować bosi koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie wprowadzić go do kielicha, aż do oporu. Następnie zaznaczyć pisakiem rurę na krawędzi kielicha i wysunąć ją na odległość około 10 mm. Końcówki kształtek można całkowicie wsunąć do kielichów.

Przybory sanitarne powinny być zaopatrzone w zamknięcia wodne (syfony) wbudowane w przybór lub zakładane bezpośrednio pod przybozem.

Przybory sanitarne powinny być zamontowane w sposób zapewniający łatwy dostęp w celu utrzymania ich w czystości oraz konserwacji lub wymiany przyborów, syfonów i podejść kanalizacyjnych.

### **2.2.5 Cięcie i łączenie rur kanalizacyjnych z PVC**

Rurę należy dokładnie oczyścić, jeżeli jest przycinana na placu budowy a potem wyznaczyć miejsce przycięcia. Cięcie wykonywać piłą o drobnych zębach.

Należy zachować kąt prosty cięcia. Aby to osiągnąć należy korzystać ze skrzynki uciosowej lub owinąć rurę kartką papieru.

Przed wykonaniem połączenia przecięty bosi koniec należy oczyścić z zadziorów i zukosować po kątem  $15^\circ$  za pomocą pilnika. Nie należy przycinać kształtek.

Aby wykonać połączenie, należy posmarować bosy koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie wprowadzić go do kielicha, aż do oporu. Następnie zaznaczyć pisakiem rurę na krawędzi kielicha i wysunąć ją na odległość około 10 mm.

Końcówki kształtek można całkowicie wsunąć do kielichów.

#### **2.2.6 Próba szczelności**

Po zakończeniu montażu należy wykonać hydrauliczną próbę szczelności instalacji, zgodnie z PN-B-10700, PN-EN 12056.

Wyniki prób szczelności winny być opisane w protokołach i podpisane przez przedstawicieli Wykonawcy, Inspektora nadzoru i Inwestora.

#### **2.2.7 Sprzęt**

Do łączenia rur powinny być używane tylko oryginalne przyrządy i narzędzia wybranego systemu, takie jak:

- nożyce do obcinania rur z tworzywa sztucznego
- samochód dostawczy do 0,9 t
- narzędzia instalacyjne.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być sprawne technicznie, i odpowiadać obowiązującym wymaganiom.

## **2.3. INSTALACJA POMP CIEPŁA Z WYMIENNIKIEM GRUNTOWYM**

### **2.3.1. Zakres robót**

Jako źródło ciepła w budynku, projektuje się kaskadę trzech pomp ciepła typu B-W (solanka-woda) o mocy ok.87 kW każda. Łączna moc znamionowa instalacji pomp ciepła wynosi ok. 260 kW. Gruntowy wymiennik dolnego źródła ciepła stanowi 60 sond pionowych o głębokości 99 m. Pompy ciepła wyposażone będą w regulator pogodowy, umożliwiającym sterowanie parametrami instalacji grzewczej w funkcji temperatury zewnętrznej. Projektowane gruntowe, inwerterowe pompy ciepła zapewniają dopasowanie mocy, maksymalną wydajność i niższą emisję dźwięku zaś dodatkowy wymiennik gorącego gazu pozwala uzyskać wyższą temperaturę c.w.u. przy zachowaniu wysokiej wydajności i niższych kosztów eksploatacji.

Zaprojektowany podgrzew ciepłej wody użytkowej za pomocą gorącego gazu w układzie chłodniczym pompy ciepła pozwala uzyskać wyższe temperatury wody niż to ma miejsce w tradycyjnych rozwiązaniach. Technologia gorącego gazu umożliwia równoległe przygotowanie c.w.u. w trakcie ogrzewania obiektu. Gruntowe pompy ciepła wykorzystują tę technologię przy użyciu dodatkowego wymiennika w układzie chłodniczym za sprężarką. To standardowe wyposażenie zapewnia wyższą temperaturę wody użytkowej przy zachowaniu wysokiej efektywności COP pompy ciepła, a to z kolei przekłada się na niższe koszty jej przygotowania.

Pompa wytwarzać będzie czynnik grzewczy o parametrach 55/45°C i zabezpieczać potrzeby budynków DPS w zakresie centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.

Lokalizacja jednostek wewnętrznych pomp ciepła w pomieszczeniu istniejącej kotłowni olejowej. Przed montażem pomp ciepła należy zdemontować jeden kocioł olejowy, wskazany na podstawie opinii serwisu producenta urządzeń, wraz z istniejącymi buforami i zasobnikami cwu. Ponadto zdemontować należy w całości istniejący układ powietrznych pomp ciepła.

Istniejący kocioł olejowy Paromat Simplex o mocy 575 kw pozostanie do dalszej eksploatacji jako rezerwowe źródło ciepła. Przy kotle rezerwowym pozostawić do dalszej eksploatacji regulator kotłowy Dekamatik wraz z regulatorem obiegów grzewczych (kaskadowym) typu HK1. Wyboru jednostki kotłowej i automatyki pozostającej do dalszej pracy dokonać na podstawie oceny technicznej specjalistycznego serwisu producenta urządzeń.

Pompy ciepła pracować będą w układzie biwalentnym, rozłącznym, a kotłownia olejowa pozostanie w zimnej rezerwie na wypadek awarii głównego źródła ciepła. W przypadku awarii lub przerwania dostawy prądu, uruchomiony zostanie awaryjny generator energii elektrycznej, który zasili urządzenia kotła olejowego (palnik, pompy i automatykę kotła oraz automatykę pomp ciepła. Kocioł olejowy zostanie uruchomiony i podejmie pracę pod kontrolą regulatora kotłowego, natomiast sterownie pozostałymi urządzeniami takimi jak pompy obiegowe, automatyka obiegów grzewczych i przygotowania ciepłej wody przejmie automatyka pomp ciepła.

### **2.3.2. Pompy ciepła - wymagania**

Pompa ciepła powinna posiadać parametry funkcjonalne nie gorsze niż:

- moc grzewcza jednostki B0/W35 według PN-EN 14511 modulowana 21-87 kW,
- maksymalny pobór mocy elektrycznej przy  $T_z = -16^{\circ}\text{C}$  i param.55/45°C wynosi 27,3 kW,
- temperatura zasilania maksymalnie 65°C, (temp. gazu gorącego do 80°C),
- COP nie mniej niż 4,71 dla B0/W35 według PN-EN 14511-3 lub PN-EN 16147,
- SCOP nie mniej niż 5,17 dla B0/W35 według PN-EN 14511-3 lub PN-EN 16147,
- wymagane wyposażenie - układ chłodniczy wyposażony w dodatkowy wymiennik „gorącego gazu” zapewniający równoległe przygotowanie c.w.u. do wysokich temperatur przy niższych temperaturach pracy głównego skraplacza w celu zwiększenia efektywności,
- moc akustyczna wg EN 12102 nie większa niż: 46-63 dB(A),
- czynnik roboczy R410A.

Sterownik z kolorowym ekranem dotykowym, wyposażony w funkcje sterowania minimum:

- grzanie – obieg grzewczy bezpośredni,
- CWU – przygotowanie c.w.u. z wykorzystaniem „gorącego gazu” temp. 80°C
- 20% mocy pompy ciepła wykorzystywanej w trakcie pracy na ogrzewanie, tzn. pompa ciepła podgrzewa c.w.u. z wykorzystaniem dodatkowego, trzeciego wymiennika również podczas pracy na c.o.(równoległe),
- dodatkowy obieg grzewczy,

- program sterowania cyrkulacją c.w.u.,
- możliwość zdalnego sterowania za pomocą bramki internetowej (opcja wyposażenia dodatkowego – możliwość transmisji danych za pomocą protokołu modbus),
- wyposażony w standardzie w czujnik temperatury zewnętrznej,
- wyposażony w standardzie w dostawie w 1 czujnik przyłgowy zasilania PT 1000.

Obieg czynnika w obiegu pierwotnym (dolne źródło) pomp ciepła za pomocą trzech indywidualnych pomp obiegowych o parametrach  $V_{\max} = 28,7 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_{\max} = 16 \text{ m H}_2\text{O}$ ,  $P=0,8 \text{ kW}$ , 230V. Sterowanie pracą pompy za pomocą regulatora pompy ciepła. Pompy w dostawie z urządzeniami.

Obieg czynnika w obiegu wtórnym pomp ciepła za pomocą trzech indywidualnych pomp obiegowych o parametrach  $V_{\max} = 8 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_{\max} = 7 \text{ m H}_2\text{O}$ ,  $P=0,31 \text{ kW}$ , 230V. Sterowanie pracą pompy za pomocą regulatora pompy ciepła. Pompy w dostawie z urządzeniami.

Obieg czynnika w obiegu gorącego gazu za pomocą trzech indywidualnych pomp obiegowych o parametrach  $V = 1,7 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 4,5 \text{ m}$ ,  $P=0,10 \text{ kW}$ , 230. Sterowanie pracą pompy za pomocą regulatora pompy ciepła. Pompy w dostawie z urządzeniami.

Po stronie wtórnej pompy ciepła są na stałe połączone z buforem wody grzewczej i układem podgrzewania ciepłej wody użytkowej:

### 2.3.3. Bufor wody grzewczej

Bufor stanowią 2 zbiorniki o pojemności 1000 l każdy. Zabezpieczenie zbiorników buforowych w układzie zamkniętym wspólnym naczyniem przeponowym o pojemności 1000 dm<sup>3</sup>, przyłączonym rurą wzbiorczą dn 25mm. Zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia każdego zbiornika za pomocą indywidualnych zaworów bezpieczeństwa membranowych ZB 3 typ 1915 dn 15/20 mm

### 2.3.4 Obiegi grzewcze

W skład układu rozładowania bufora wody grzewczej wchodzi dwa obiegi grzewcze:

- obieg grzewczy instalacji c.o. 2 x DN 100 mm, który zasilać będzie istniejącą rozdzielnię ciepła, zlokalizowaną w piwnicy po zdemontowanej kotłowni na paliwo stałe, w segmencie „D”. Obieg grzewczy wyposażony jest w projektowany układ zmieszania pompowego z pogodową regulacją parametrów pracy instalacji grzewczej, sterowaną z regulatora PC. Obieg wyposażony w pompę obiegową o parametrach  $V = 14,8 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 6,5 \text{ m}$ ,  $P=0,35 \text{ kW}$ , 230V, zawór trójdrogowy kołnierzowy DN65 mm, komplet czujników i armatury. Średnice armatury zgodne z zestawieniem materiałowym.
- obieg grzewczy technologiczny 2 x DN 32 mm, zasilający istniejącą nagrzewnicę centrali wentylacyjnej kuchni.

Obieg grzewczy wyposażać zawór regulacji przepływu DN32 mm, przepływ 2 m<sup>3</sup>/h.

Istniejący wymiennik LB 31-30 wymienić na nowy o parametrach:

- moc wymiennika 23 kW
- strata temperatury po stronie wtórnej 5°C
- parametry po stronie pierwotnej (woda) 55/45°C
- parametry po stronie wtórnej (glikol) 42/52°C
- powierzchnia wymiennika 1,8 m<sup>2</sup>
- po stronie pierwotnej pompę obiegową wymienić na nową o parametrach:  $V = 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 4,5 \text{ m}$ , 230 V, 50 W,
- po stronie wtórnej (glikol) pompę obiegową wymienić na nową o parametrach:  $V = 2,2 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 3,5 \text{ m}$ , 230 V, 50 W.

W celu zapewnienia odpowiedniego parametru dla pracy nagrzewnicy, która została dobrana do współpracy z kotłem olejowym, zaprojektowano dodatkowy kocioł elektryczny o mocy ok. 8 KW, zlokalizowany jak w części graficznej.

### 2.3.5 Układ podgrzewania ciepłej wody użytkowej

Zaprojektowano dwustopniowy układ podgrzewania c.w.u.:

- wstępny podgrzew c.w.u. realizowany będzie przez dwie pompy ciepła oznaczone na schemacie technologicznym symbolami 1B, 1C, które zasilać będą 3 podgrzewacze o poj. 1000 l każdy, połączone w układzie równoległym, z przepływowym podgrzewem ciepłej wody w węzownicy.

- wstępnie podgrzana woda (do ok. 40°C) kierowana będzie do podgrzewacza cwu o pojemności 1000 l z wężownicą o powierzchni min. 9,8 m<sup>2</sup>, zasilaną „gorącym gazem” z pomp ciepła 1A, 1B, 1C. Do cyrkulacji c.w.u. zaprojektowano w pompę o parametrach  $V = 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 3,5\text{m}$ ,  $P=0,05 \text{ kW}$ , 230V.

Zabezpieczenie podgrzewaczy c.w.u. w układzie zamkniętym naczyniem przeponowym do instalacji c.w.u. o pojemności 200 dm<sup>3</sup>, przyłączonym do kotła rurą wzbiorczą dn 25 mm. Zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia podgrzewaczy c.w.u. o pojemności 1000 l zaworami bezpieczeństwa membranowymi ZB 1, ZB2 typ 2115 dn 15/20 mm, zamontowanymi na przewodzie zimnej wody przed podgrzewaczami, zgodnie z częścią graficzną opracowania.

### 2.3.6 Automatyczne uzupełnianie zładu instalacji grzewczej

Zaprojektowano automatyczne uzupełnienie zładu instalacji centralnego ogrzewania wodą uzdatnioną.

Do uzdatniania wody zaprojektowano filtr mechaniczny z wymiennymi wkładami dn 25 mm oraz zmiękcacz jonowymienny o wydajności nominalnej  $V=1,2 \text{ m}^3/\text{h}$  z objętościowym sterowaniem pracą urządzenia.

### 2.3.7 Dolne źródło pompy ciepła – sondy pionowe

Wykonanie odwiertów pod sondy pionowe ma na celu umieszczenie na zadaną głębokość rur w postaci U-kształtnej rurki o określonej średnicy. Głębokość odwiertów ustalono w oparciu o współczynnik mocy cieplnej gruntu. Minimalna odległość odwiertów od fundamentów budynku oraz instalacji wody, gazu i kanalizacji wynosi 1,5 m, a od granicy sąsiedniej działki min. 3 m. W przypadku zastosowania kilku odwiertów minimalna odległość między nimi powinna wynosić 8-10% długości odwiertu. Przestrzeń między rurami pionowego wymiennika ciepła, a ściankami odwiertu wypełniać należy masą wypełniającą. Wypełnienie zapewnia prawidłową wymianę ciepła solanki z gruntem, zabezpiecza rury wymiennika przed uszkodzeniami, zapobiega przedostawaniu się zanieczyszczeń powierzchniowych oraz separuje przewiercone poziomy wodonośne. Pompę ciepła można uruchomić po upływie minimum 7 dni od wykonania pionowego GWC.

Wykonanie odwiertów i montaż sond pionowych należy zlecić wyspecjalizowanej firmie posiadającej odpowiednie uprawnienie i doświadczenie.

Dla projektowanej pompy ciepła o mocy grzewczej ok. 260 kW zaprojektowano 60 szt. dwuprzewodowych sond pionowych HDPE 100 RC 40x3,7mm o głębokości 99 m każda. Pętle chłodnicze należy montować ze wzniosem w kierunku rozdzielaczy umieszczonych w 9 studniach rozdzielaczowych, przystosowanych do zabudowy od 5 do 10 sekcji sond dwuprzewodowych. Lokalizacja studni rozdzielaczowych w części graficznej opracowania.

Studnia rozdzielaczowa składa się z rozdzielacza zabudowanego trwale w tworzywowej komorze osłonowej. Komora zaprojektowana została tak, by zabezpieczyć rozdzielacz hydrauliczny przed naporem gruntu i wód gruntowych oraz zagwarantować dostęp do podstawowych czynności regulacyjnych i serwisowych

Przewody zbiorcze dosyłowe od studni rozdzielaczowych do pomieszczenia maszynowni pomp ciepła w budynku wykonać z rur HDPE 100 PN10 o średnicy zgodnie z projektem zagospodarowania terenu, rys. nr 1. Zaprojektowano wejście do budynku dwoma gałęziami instalacyjnymi:

- od strony placu pomiędzy segmentami „B” i „D” wejście do budynku wykonać przez ścianę zewnętrzną piwnic segmentu „B” rurociągami 2xDN75x4,5mm, w miejscu po zdemontowanych rurociągach dosyłowych powietrznych pomp ciepła. Za ścianą budynku wykonać przejście złączką systemową HDPE/stal i dalej prowadzić rurociągi stalowe 2xDN65mm pod stropem piwnic, do połączenia z drugą gałęzią rurociągów dosyłowych 2xDN100mm,

- od strony elewacji frontowej segmentu „B” wejście do budynku wykonać przez ścianę zewnętrzną piwnic segmentu „B” rurociągami 2xDN125x7,4mm, w miejscu wskazanym na rys. nr 1. Za ścianą budynku wykonać przejście złączką systemową HDPE/stal i dalej prowadzić rurociągi stalowe 2xDN100mm pod stropem piwnic, do połączenia z gałęzią rurociągów dosyłowych 2xDN65mm,

- po połączeniu przewodów dosyłowych w kotłowni, pompy ciepła zasilić rurociągami 2xDN125 mm. Połączenie przewodów HDPE i stalowych wykonać na pomocą systemowego przejścia dla rur HDPE/stal. Przewody należy układać min. 20-40 cm poniżej poziomu przemarzania, tj. na głębokości

minimum 1,2 m. Minimalna odległość pomiędzy przewodem zasilającym i powrotnym wynosi 0,6 m. Przewody prowadzone w budynku zaizolować termicznie izolacją w płaszczu polimerowym.

Łączenie sond w gruncie z przewodami rozpraszającymi zaleca się wykonywać wyłącznie poprzez zastosowanie połączeń zgrzewanych i monolitycznych, z zachowaniem należytej staranności. Należy zwrócić szczególną uwagę na potrzebę kontroli stanu narzędzi takich jak zgrzewarki termostacyjne lub elektrooporowe, ze szczególnym wskazaniem na cykliczną potrzebę ich kalibracji dla zachowania stabilnych i optymalnych parametrów zgrzewu. Łączenie sondy geotermalnej w gruncie należy realizować wyłącznie z materiałami równoważnej jakości i parametrów. Posadowienie studni rozdzielaczowej w gruncie należy przeprowadzić w zaprojektowanej lokalizacji i zgodnie z obowiązującymi przepisami. Zaleca się montaż komory w pasie zielonym, tak aby dno studni zostało umieszczone poniżej strefy przemarzania gruntu.

Studnia rozdzielaczowa wyposażona jest w rozdzielacz wielosekcyjny, składający się z belki zasilającej wyposażonej w rotametry lub zawory oraz belki kolektorowej powrotnej z zabudowanymi zaworami kulowymi odcinającymi. Przejścia poszczególnych sekcji rozdzielacza przez komorę studni są szczelne, a ich standardowa średnica wynosi 40 mm. Średnica rur dobiegowych zgodnie z częścią graficzną projektu.

UWAGA: przed rozpoczęciem prac wiertniczych związanych wykonaniem dolnego źródła ciepła konieczne jest opracowanie Projektu robót geologicznych i wykonanie zgłoszenie w Wydziale Ochrony Środowiska w Starostwie Powiatowym w Koszalinie.

### 2.3.8 Płyny niezamarzające

Przy wyborze płynu niskokrzepnącego dla dolnego źródła ciepła zalecamy wybór gotowych wodnych roztworów glikoli propylenowego lub etylenowego o temperaturze krzepnięcia -15 st. C.

Niezależnie od rodzaju zastosowanego płynu do instalacji DŹC należy upewnić się, iż stosowany w układzie zład ma wszystkie niezbędne dopuszczenia do pracy w instalacjach wymiany ciepła, jest zabarwiony oraz wzbogacony odpowiednią mieszanką inhibitorów, które zabezpieczają układ przed korozją mikrobiologiczną, chemiczną oraz stabilizują wskaźnik PH w instalacji.

Izolacja dla instalacji DŹC

Przewody łączone z rozdzielaczem dolnego źródła ciepła nie wymagają izolacji. Wyjątkiem są sytuacje, kiedy zmuszeni jesteśmy prowadzić przewód w strefie przemarzania gruntu lub gdy następuje kolizja w gruncie z fragmentem innej instalacji (np. rura wodociągowa, kanalizacyjna).

Izolację należy zastosować również przy przejściu przez przegrodę budowlaną: pionową (ściana, fundament budynku) lub poziomą (chudziak, wylewka, fundament). Jej zadaniem jest przede wszystkim ograniczenie wpływu pracy instalacji na strukturę budowlaną jak również prawidłowo wykonany przepust eliminuje przenikanie do budynku wód gruntowych oraz tworzy tzw. punkt stały dla pracy przewodów dobiegowych DŹC.

Studnia rozdzielaczowa poddana będzie procedurom kontrolnym w tym próbie ciśnienia. Przed montażem studni poddać ją kontroli wzrokowej by wyeliminować ryzyko montażu produktu niezgodnego z zamówieniem bądź uszkodzonego np. podczas transportu lub składowania na budowie. Należy również upewnić się, że podłączane do studni wymienniki dolnego źródła ciepła (DŹC) oraz przewody rozpraszające i przewody dobiegowe były uprzednio przepłukane co wyeliminuje ryzyko wpompowaniu do skomplikowanego układu hydraulicznego rozdzielacza frakcji stałych i zanieczyszczeń.

## 2.4 ROBOTY ZIEMNE.

Roboty ziemne związane z układaniem rurociągu powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami m.in.:

- PN-EN 1046, PN-B-10736:1999 - „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”,
- PN-B-02480:1986 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”,
- PN-B-10725:1997 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania”.

Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,0 m. Odkład urobku powinien być wykonywany tylko po jednej stronie wykopu w odległości, co najmniej 0,5 m od krawędzi. Wszystkie

napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem. Łączenie przewodów wykonać za pomocą złączek elektrooporowych (kolanka i mufy). Rury rozprzewadzające, wykonane z HDPE powinno układać się bezpośrednio w gruncie w warstwie piasku (podsypka 15 cm, nasypka 15 cm), nie dotyczy to przewodów wykonanych w technologii HDPE100 RC. Rury powinny być układane ok. 20 – 40cm poniżej strefy przemarzania gruntu, możliwie ze spadkiem (min. 1%) w kierunku gruntowego wymiennika ciepła przy zachowaniu minimalnych promieni gięcia. W przypadku umieszczenia przewodów: w strefie przemarzania; w odległości mniejszej niż 70 cm pomiędzy rurami, należy zastosować izolację termiczną. Izolację należy też zastosować w miejscach skrzyżowań przewodów na odcinku nie krótszym niż 3m.

Nad przewodami poziomymi ułożyć taśmę ostrzegawczą z wkładką stalową 30-40cm nad rurą. Grunt wypełniający wykop z boków rur powinien być zasypywany i zagęszczany warstwami wg PN-B-06050:1999.

Wykop pod montaż studni należy wykonać tak, by zagwarantować możliwość swobodnego przyłączenia poszczególnych przewodów z zachowaniem ich normatywnego promienia gięcia dla temperatury montażu. Niezależnie od sytuacji, przewodów nie wolno zaginać a połączeń z komorą studni poddawać naprężeniu. Dno wykopu należy wyrównać, wypoziomować oraz zagęścić.

Przyjęto montaż studni w gruncie rodzimym, etapy montażu studni obejmują:

- wykonanie zagęszczonej warstwy wyrównawczej o grubości 15 cm;
- wypoziomowanie studni;
- podłączenie instalacji oraz wykonanie próby szczelności;
- etapowe zasypywanie wykopu i zagęszczanie obsypki o wskaźniku zagęszczenia gruntu minimum 90% w skali Proctora. W gruntach stabilnych, prawidłowo skonstruowane geotermalne studnie rozdzielaczowe nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia i zamocowania, jeżeli właściwie przeprowadzono wokół nich proces zagęszczania gruntu.

Po wykonaniu wykopów, w przypadku stwierdzenia gruntów niestabilnych zaleca się zastosowanie dodatkowych środków zabezpieczających takich jak:

- odwodnienie terenu/wykopu,
- ustabilizowanie podłoża pod montaż studni poprzez zastosowanie np. płyty betonowej, wylewki betonowej, wymiany podłoża na kamień drogowy
- dociążenie studni płytą betonową.

Po pozytywnym zakończeniu próby szczelności dolnego źródła należy przystąpić do zasypywania wykopu. Mechaniczne zagęszczenie gruntu należy prowadzić warstwa po warstwie ze szczególną troską o wyeliminowanie ryzyka uszkodzenia komory studni i przewodów podczas obsługi sprzętu budowlanego.

## 2.5 ROBOTY MONTAŻOWE

### 2.5.1 Rurociągi technologiczne

Rurociągi dwuprzewodowych sond pionowych wykonać z rur HDPE 100 RC 40x3,7mm.

Rurociągi dosyłowe solanki od studni rozdzielaczowej do wewnętrznych jednostek pompy ciepła wykonać z rur HDPE 100 PN10 łączonych przez zgrzewanie.

Rurociągi technologiczne pomp ciepła (glikol), a także rurociągi grzewcze (woda) na odcinku z pomp ciepła do buforów i rozdzielaczy R1, R2, przewody dosyłowe do rozdzielaczy ciepła R3, R4 w piwnicy segmentu „D”, przewody zasilające podgrzewacze c.w.u. i przewody „gorącego gazu” wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu, zgodnie z normą PN-80/H-74219 lub równoważną, łączonych przez spawanie.

Jako armaturę odcinającą, zwrotną dla dużych średnic DN80-DN125 zastosować zawory odcinające kulowe o połączeniach kołnierzowych, dla mniejszych średnic stosować zawory gwintowane na ciśnienie robocze 0,6 MPa i temperaturę do 110°C.

Dopuszcza się wykonanie rurociągów zasilania nagrzewnicy wentylacyjnej z rur stalowych, niskostopowych łączonych przez zaciskanie, połączenia z armaturą wykonać jako gwintowane, mufowe.

Instalację wodociągową wody zimnej i ciepłej wykonać z wielowarstwowych rur z polietylenu sieciowanego (PE-x), pod względem higienicznym potwierdzonych oceną PZH oraz Atestem higienicznym. Podczas montażu instalacji przestrzegać wymagań:

- odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu od ściany lub powierzchni izolacji sąsiedniego przewodu powinna być nie mniejsza niż 0,1 m,
- odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu i urządzenia od podłogi pomieszczenia nie powinna być mniejsza niż 0,3 m,
- przewody w miejscach przejścia (drogi komunikacyjne) należy prowadzić na wysokości minimum 1,9 m licząc od spodu izolacji cieplnej,
- armaturę należy instalować na wysokości do 1,7 m od podłogi, armaturę odcinającą i pomiarową należy instalować na wysokości 0,5-1,5 m nad posadzką pomieszczenia.

Przejścia przewodów przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych.

Rurociągi w kotłowni układać ze spadkiem 3‰ w kierunku rozdzielaczy. W najwyższych punktach instalacji zamontować automatyczne odpowietrzniki  $\phi$  15, w najniższych punktach odwodnienie.

### 2.5.2 Izolacja termiczna i antykorozyjna

Przewody i komponenty instalacji zaizolować termicznie zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – minimalna grubość izolacji cieplnej wykonanej materiałem o przewodności cieplnej 0,035 W/(m·K) wynosi odpowiednio:

- dla przewodów o średnicy wewnętrznej do 22 mm      20 mm
- dla przewodów o średnicy wewnętrznej od 22 do 35 mm      30 mm
- dla przewodów o średnicy wewnętrznej od 35      równa średnicy wewnętrznej
- przewody i armatura wg pozycji w/w przechodzącej przez stropy lub ściany połowę wymagań. Stosować materiały izolacyjne w płaszczu PE, PVC lub polimerowym.

### 2.5.3 Armatura i osprzęt

Jako armaturę instalacji stosować zawory odcinające kulowe oraz zawory zwrotne o połączeniach kołnierzowych i gwintowanych PN 0,6 MPa, T 100°C. W najwyższych punktach instalacji zamontować automatyczne odpowietrzniki  $\phi$  15, w najniższych punktach odwodnienie.

Do pomiarów miejscowych ciśnienia w instalacji ciepłej i zimnej wody montować manometry tarczowe o zakresie 0-0,6 MPa i termometry w zakresie 0-100°C.

W instalacji ciepłej i zimnej wody oraz cyrkulacji stosować zawory odcinające kulowe oraz zawory zwrotne o połączeniach gwintowanych PN 1,0 MPa, T 75°C.

### 2.5.4 Montaż pomp ciepła

Całość instalacji technologicznej pomp ciepła powinna być zmontowana wg wytycznych producenta urządzeń i uznanych zasad techniki. Lokalizacja zgodnie z częścią graficzną dokumentacji projektowej. Urządzenie powinno być dostarczone wraz z dokumentacją gwarancyjną wystawioną przez producenta.

### 2.5.5 Montaż pomp obiegowych

Pompy należy instalować w połączeniach gwintowanych lub kołnierzowych, na odcinkach prostych przewodów w jednej osi wspólnej z osią rurociągu.

### 2.5.6 Montaż naczyń wzbiorniczych

Naczynie wzbiornicze przeponowe należy zamontować w pozycji pionowej, tak aby był łatwy dostęp do zaworu napełniającego przestrzeń gazową naczynia.

Należy przestrzegać zasady, by przewód przyłączeniowy (rura wzbiornicza) nie był obciążony siłami i momentami gnącymi pochodzącymi od instalacji czy masy naczynia.

Po zakończeniu montażu należy sprawdzić, czy wartość ciśnienia wstępnego w przestrzeni gazowej naczynia odpowiada wartości podanej w projekcie. Do napełniania przestrzeni gazowej naczynia wzbiorniczego można używać pompki samochodowej z manometrem lub przenośnego kompresora.

### 2.5.7 Montaż izolacji termicznej.

Izolacje termiczne wykonać wg PN-77/M-34030 „Izolacja cieplna urządzeń energetycznych” oraz PN-85/B-02421 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania”.



Odległość pomiędzy zewnętrzną powierzchnią izolacji termicznej zbiornika a ścianą budynku nie może być mniejsza niż 30 cm.

Stosować materiały izolacyjne w płaszczu PE, PVC lub polimerowym.

Przewody technologiczne po wykonaniu izolacji powinny być trwale oznakowane kolorowymi opaskami w kolorach:

- zasilanie w kolorze cynober
- powrót w kolorze ultramaryny
- armatura i kołnierze w kolorze czarnym

### **2.5.8 Próby ciśnieniowe.**

Zmontowaną instalację pomp ciepła należy poddać próbom w zakresie badania szczelności na zimno oraz badania szczelności i działania na gorąco. Próby przeprowadzać zgodnie z „Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed wykonaniem izolacji termicznej.

Badanie szczelności Instalacji dolnego źródła pompy ciepła - sondy pionowe należy przeprowadzić przed zasypaniem wykopów i montażem izolacji termicznej.

## **2.6 MATERIAŁY**

Wszystkie materiały winien zapewnić Wykonawca robót budowlanych (koszt całości materiałów objętych przedmiotem zamówienia należy uwzględnić w ofercie).

Wszystkie materiały stosowane przez Wykonawcę przy realizacji inwestycji powinny być nowe i nieużywane.

Materiały i technologie stosowane do wykonania robót muszą odpowiadać zaleceniom i rozwiązaniom przyjętym w dokumentacji technicznej, spełniać postawione w niej wymagania techniczne, normowe i estetyczne, posiadać stosowne atesty, aprobaty, certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do realizacji kontraktu należy stosować wyroby budowlane które:

- są oznakowane CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- zostały umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej,
- zostały oznakowane znakiem budowlanym – zgodnie z wzorem określonym w ustawie, z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych,
- dla których udzielono aprobaty technicznej.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zastosowanie materiałów zamiennych w stosunku do określonych w projekcie, pod warunkiem, że ich parametry techniczne i jakościowe nie będą gorsze od materiałów ujętych w dokumentacji projektowej. Materiały zastienne muszą uzyskać akceptację Zamawiającego.

Materiały, wyroby i urządzenia dla których jest to wymagane, należy dostarczyć wraz z atestami, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego oraz aprobatami. W/w dokumenty powinny być w trakcie odbioru robót przekazane Zamawiającemu.

Wykonawca usunie z terenu budowy materiały, które nie odpowiadają programowi funkcjonalno-użytkowemu lub dokumentacji projektowej.

Każda część robót wykonana przy użyciu materiałów, które nie zostały zaakceptowane przez Zamawiającego, będzie realizowana na ryzyko Wykonawcy, z możliwością wstrzymania płatności za wykonane prace.

Dla elementów systemu wentylacyjnego wymagany jest atest ITB o nierozprzestrzenianiu ognia oraz atest higieniczny PZH.

## **2.7 TRANSPORT URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW.**

Rury stalowe, PE-Xc, PCV, HDPE stalowe muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi. Na platformie samochodu rury powinny leżeć na podkładach drewnianych, ułożonych prostopadłe do

osi. Rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem, w trakcie rozładunku nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni. Kształtki wodociągowe należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Armatura drobna powinna być pakowana w skrzynie, kartony lub pojemniki.

Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z PVC. Przybory sanitarne przewozić w oryginalnych opakowaniach fabrycznych zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## **2.8 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT - BADANIA ODBIORCZE**

### **2.8.1 Badanie odbiorcze szczelności instalacji wodociągowej.**

#### **Warunki wykonania badania szczelności.**

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

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

Przed przystąpieniem do badania szczelności instalacja powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym znajduje się instalacja nie może być przemarznięty.

Od instalacji wody ciepłej należy odłączyć urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie szczelności i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania.

#### **Przebieg badania szczelności - woda zimna.**

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 o zakresie 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar. Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania.

Po potwierdzeniu gotowości do podjęcia badania należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów. Po podniesieniu ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego, warunkiem uznania wyników badania za pozytywne jest brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach. Po obserwacji instalacji - czas trwania 1/2 godziny - warunkiem uznania badania za pozytywne jest brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach, a ponadto gdy ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2 %.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym.

#### **Badania armatury przy odbiorze instalacji wodociągowej**

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem (dokumentacją),
- b) szczelności zamknięcia i połączeń armatury,

c) poprawności 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.

### **2.8.2 Badanie odbiorcze szczelności instalacji kanalizacyjnej**

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji sanitarnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymogami normy PN-81/B-IO700100. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

a) zgodności z dokumentacją projektową: rodzaje, wymiary, trasy i spadki przewodów instalacji kanalizacyjnej, szerokości i głębokości wykopów otwartych pod poziomy kanalizacyjne, wykonanie i zagęszczenie podłoża pod poziomy kanalizacyjne, ułożenia przewodów poziomych na podłożu, zbadanie szczelności przewodu, wykonanie i zagęszczenie zasypu przewodów, wysokość ustawienia i dostępu do armatury i przyborów sanitarnych, szczelność i prawidłowość działania armatury i przyborów sanitarnych,

b) zgodność zastosowanych materiałów i wyrobów gotowych z dokumentacją techniczną, normami, (sprawdzenie certyfikatów, atestów, zaświadczeń, itp.)

c) jakość wykonania robót montażowych, ze szczególnym uwzględnieniem: usytuowania, spadków, połączeń, prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych.

Podejścia i przewody spustowe należy obserwować podczas przepływu wody odprowadzanej z dowolnie wybranych przyborów sanitarnych.

### **2.8.3 Badanie odbiorcze instalacji pomp ciepła**

#### **Badanie szczelności na zimno.**

Przed przystąpieniem do prób należy instalację kilkakrotnie, skutecznie przepłukać wodą.

Na 24 h przed wykonywaniem prób instalacja powinna być napełniona wodą i dokładnie odpowietrzona. W tym czasie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.

Po stwierdzeniu gotowości do badania szczelności należy odłączyć naczynie wzbiorcze, a następnie podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy o zakresie 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,01 MPa. Instalację grzewczą poddać próbie na ciśnienie 6 bar.

Wynik próby uważa się za pozytywny jeżeli w ciągu 20 min. manometr nie wykaże spadku ciśnienia próbnego w instalacji, a także nie stwierdzi się roszczenia lub przecieków szczególnie na połączeniach, szwach i dławicach.

#### **Badanie szczelności na gorąco.**

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy wykonać po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych badań zabezpieczenia instalacji. Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzać po uruchomieniu kotłowni, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Przed przystąpieniem do próby działania instalacji na gorąco instalacja powinna być uruchomiona w okresie przynajmniej 72 godzin.

Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną instalacji. Wszystkie zauważone nieszczelności i usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń. Po pozytywnej próbie

szczelności poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3-dobowej obserwacji niezbędne uzupełnianie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.

**Ponadto przeprowadzić badania w zakresie:**

**Badanie zgodności wykonania z dokumentacją projektową.**

Badanie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne wszystkich elementów, porównanie z projektem oraz zapisami w dzienniku budowy lub z innymi równorzędnymi dokumentami.

**Sprawdzenie zgodności przepływu strumienia czynnika grzejnego z wymaganiami dokumentacji technicznej.**

Sprawdzenie należy przeprowadzić po próbie szczelności. Wielkość przepływu i działanie zaworu regulacyjnego powinna być zgodna z dokumentacją techniczną.

**Sprawdzenie wyregulowania zaworów bezpieczeństwa.**

Sprawdzenie polega na powodowaniu wzrostu ciśnienia przepływającego czynnika grzejnego ponad ustalone dla zaworu ciśnienie i obserwację manometru związanego z zaworem bezpieczeństwa. Zawór bezpieczeństwa powinien zadziałać z chwilą przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia o 10%.

**Badanie czystości rurociągów.**

Badanie powinno obejmować:

- sprawdzenie czystości wewnątrz odcinków rurociągów i armatury przed ich zainstalowaniem,
- sprawdzenie płukania rurociągów na podstawie zapisu w dzienniku budowy,
- sprawdzenie czystości rurociągów przez pobranie próbek wody i określenie ilości zanieczyszczeń.

**Badanie wentylacji pomieszczenia.**

Badanie powinno obejmować sprawdzenie wymiarów kanałów i kratek oraz ich drożności.

**Badanie pomp wirowych.**

Badanie należy wykonać sprawdzając:

- zgodność ustawienia pomp z wymaganiami producenta,
- zgodność kierunku obrotu wału z kierunkiem strzałki umieszczonej na korpusie pompy,
- umieszczenie zaworów odcinających i zwrotnych,
- sposób umieszczenia manometrów.

**Badanie armatury.**

Badanie należy wykonać sprawdzając zgodność z dokumentacją oraz poprawność działania.

### **3.0 WYMAGANIA ODBIOROWE.**

#### **3.1 OBMIAR ROBÓT.**

##### **Wewnętrzna instalacja wodociągowa**

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji wodociągowej. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu, w tym np.:

- a) długość przewodu należy mierzyć w metrach wzdłuż jego osi,
- b) do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury i łączników,
- d) przy ustalaniu ilości podejść odrębnie liczy się podejścia wody zimnej i wody ciepłej,
- e) próbę szczelności ustala się dla całkowitej długości rur tej instalacji z uwzględnieniem podziału według średnic lub rodzajów budynków,
- f) pozostałe elementy i urządzenia instalacji wodociągowej oblicza się w sztukach lub kompletach.

##### **Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej**

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji kanalizacji sanitarnej. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu w tym np.:

- długość przewodu należy mierzyć w metrach wzdłuż jego osi bez odliczania kształtek,
- do ogólnej długości przewodu nie wlicza się czyszczaków, rur wywiewnych i innych elementów wyszczególnionych w innych pozycjach,
- długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy,
- pozostałe elementy i urządzenia instalacji kanalizacyjnej oblicza się w sztukach lub kompletach.

##### **Instalacja pomp ciepła.**

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji c.o. i pomp ciepła. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu, w tym np.:

- długość przewodów należy mierzyć w metrach wzdłuż osi przewodów,
- do ogólnej długości przewodów należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników, natomiast nie wlicza się do długości rurociągów armatury kołnierzonej,
- próbę szczelności ustala się dla całkowitej długości rur tej instalacji
- pozostałe elementy i urządzenia instalacji oblicza się w sztukach lub kompletach.

#### **3.2 ODBIÓR ROBÓT.**

Ogólne zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

##### **Odbiór techniczny - częściowy robót.**

Odbiór techniczny - częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład przewodów ułożonych i zaizolowanych w bruzdach, przewodów układanych w warstwach budowlanych, uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- a) sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie,

b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,

c) przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację odcinków 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.

### **Odbiór techniczny – końcowy.**

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego - końcowego po spełnieniu

następujących warunków:

- a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- b) instalację wypłukano, napełniono wodą,
- c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy),
- b) dziennik budowy,
- c) atesty, certyfikaty i zaświadczenia,
- d) obmiary powykonawcze,
- f) protokoły odbiorów technicznych - częściowych
- g) protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- h) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających dozorowi technicznemu,
- i) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- k) protokoły wykonania płukania i dezynfekcji instalacji wodociągowej
- l) świadectwa badania jakości wody.

W ramach odbioru końcowego należy:

- 1) sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- 2) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
- 3) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych - częściowych,
- 4) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- 5) uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.

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

Protokół odbioru technicznego - 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.

### **Podstawa płatności.**

Cena wykonanej i odebranej instalacji powinna obejmować:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- montaż urządzeń, armatury, przewodów wraz z montażem izolacji termicznej
- przeprowadzenie próby szczelności, badań odbiorowych i pomiarów.

### 3.3 PRZEPISY I NORMY.

- - PN-EN-ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.”
- - PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków – Wymiana ciepła przez grunt- Metody obliczania”.
- - PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
- - PN-EN 12831:2006 „Instalacja ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- - PN-EN ISO 13790 „Ciepłne właściwości użytkowe budynków”.
- - PN-EN ISO 13790 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”.
- PN-EN 1148: 2003 – Wymienniki ciepła. Procedury badawcze.
- PN-EN12098:2002 – Sterowanie systemami grzewczymi.
- PN-EN 12171:2003 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Instrukcje eksploatacji, konserwacji i obsługi.
- PN-EN 1489:2003 Armatura w budynkach. Zawory bezpieczeństwa. Badania i wymagania.
- PN-ISO 7-1: 1995 - Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.
- PN-ISO 228-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.
- PN-ISO 4064-2+Adl:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej. Wymagania instalacyjne.
- prPN-EN 806-1 - Wymagania dotyczące instalacji wodociągowych (wewnętrznych). Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN-1717 - Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu.
- PN EN 12502-3 - Ochrona materiałów metalowych przed korozją. Ryzyko korozji w systemach przewodzących wodę. Część 3.
- PN-IEC 60364-5-56:1999: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PNIEC 60364-4-4-43:1999: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami.

#### Inne dokumenty.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane /tekst jednolity: Dz. U. 2023, poz. 682.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych /Dz. U. 2021 Nr 92, poz. 1213.
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji /Dz. U. 2015, poz. 1483.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody /Dz. U. 2023 Nr 92, poz. 1336.
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach /Dz. U. 2022, poz. 699/

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz. U. z 2022 r. Nr 75, poz. 1225.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowl. /Dz.U. 2023, poz. 873.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania /Dz. U. 2014, poz. 1040.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 22 grudnia 2022 r. w sprawie dziennika budowy oraz systemu Elektroniczny Dziennik Budowy /Dz. U. 2023, Nr 108, poz. 45.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezp. i ochrony zdrowia /Dz. U. 2003 Nr 120, poz. 1126/
- Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dn. 29.12.2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego ( Dz. U. z 2021 r. poz. 2454).