

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

## **Montaż urządzeń odnawialnych źródeł energii w Szkole Podstawowej w Poryte- Jabłoń - Instalacja pompy ciepła**

**INWESTOR:** Gmina Zambrów  
ul. Fabryczna 3, 18-300 Zambrów

**OBIEKT:** Szkoła Podstawowa w Poryte-Jabłoń  
Poryte -Jabłoń 103  
18-300 Zambrów

**CPV 45300000-0: Roboty w zakresie instalacji budowlanych**

**CPV 45331000-6: Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych**

**CPV 45331100-7: Instalowanie centralnego ogrzewania**

# Spis treści

1. WSTĘP.....	4
1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej. ....	4
1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej. ....	4
1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.....	4
1.4. Określenia podstawowe. ....	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót. ....	4
2. MATERIAŁY. ....	5
2.1. Wymagania ogólne. ....	5
2.2. Wymagania szczegółowe odnośnie materiałów. ....	5
2.2.1. Technologia pomp ciepła. ....	5
2.2.2. Rurociągi. ....	6
2.2.3. Armatura zabezpieczająca. ....	7
2.2.4. Izolacja termiczna. ....	7
2.2.5. Ochrona antykorozyjna. ....	7
2.2.6. Próby i odbiory. ....	7
2.2.7. Wytyczne branżowe. ....	8
3. SPRZĘT. ....	8
4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE. ....	8
4.1. Rury i kształtki instalacji grzewczych. ....	8
4.2. Armatura oraz inne urządzenia. ....	8
4.3. Izolacja termiczna. ....	9
5. WYKONANIE ROBÓT.....	9
5.1. Przygotowanie placu budowy. ....	9
5.2. Wykonanie instalacji dolnego źródła ciepła (roboty zewnętrzne). ....	9
5.2.1. Wykopy.....	9
5.2.2. Zasyпка i zagęszczanie.....	10
5.2.3. Montaż rurociągów zewnętrznych. ....	10
5.2.4. Sondy pionowe. ....	11
5.3. Montaż rurociągów instalacji c.o.....	12
5.4. Montaż pomp ciepła.....	13
5.5. Montaż armatury i osprzętu.....	13
5.6. Wykonanie izolacji cieplochronnej.....	13
5.7. Badania i uruchomienie instalacji.....	14

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT. ....	14
7. ODBIÓR ROBÓT. ....	15
7.1. Rodzaje odbioru robót.....	15
7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	15
7.3. Odbiór częściowy.....	16
7.4. Odbiór ostateczny. ....	16
8. OBMIAR ROBÓT.....	17
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	17
9.1 Ustawy.....	17
9.2. Rozporządzenia. ....	17
9.3. Inne dokumenty i instrukcje.....	18

# 1. WSTĘP.

## 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie budowy instalacji pompy ciepła z pionowymi wymiennikami gruntowymi

## 1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji pompy ciepła z pionowymi wymiennikami gruntowymi w budynku Szkoły Podstawowej w Poryte Jabłoń

## 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi normami oraz przepisami i oznaczają:

**Roboty instalacyjne** – wszelkie prace związane z budową instalacji pompy ciepła z pionowymi wymiennikami gruntowymi zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej.

**Wykonawca** – osoba lub organizacja wykonująca roboty instalacyjne.

**Teren budowy** – przestrzeń, w której prowadzone są roboty instalacyjne wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

**Wykonanie** – wszelkie działania prowadzone w celu wykonania robót.

**Procedura** – dokument zapewniający jakość; definiujący jak, kiedy, gdzie i kto wykonuje i kontroluje poszczególne operacje robocze; procedura może być zastąpiona normami, aprobatami technicznymi i instrukcjami.

**Projektant** – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

**Ustalenia projektowe** – dane opisujące przedmiot i wymagania dla określonego zakresu robót i opisujące roboty niezbędne do jego wykonania.

**Inspektor nadzoru** – kompetentny, niezależny organ nadzorczy, którego zadaniem jest weryfikacja prawidłowości wykonanych robót budowlanych i zgodności ich z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość wykonania robót oraz za realizację robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo Budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych – Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe, Arkady, Warszawa 1988”.

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Wymagania ogólne.**

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca winien uzyskać przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Wszystkie użyte wyroby i materiały muszą:

- Posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
- Posiadać certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną – w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją określoną w lit. a), mających istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych,
- Być oznakowane znakiem CE, dla wyrobów, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- Być wpisane do określonego przez Komisję Europejską wykazu wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.
- Pompy ciepła muszą posiadać znak jakości EHPA-Q

### **2.2. Wymagania szczegółowe odnośnie materiałów.**

#### **2.2.1. Technologia pomp ciepła.**

Dobór wielkości dolnego źródła ciepła:

Założenia:

- Sondy odwiertów wykonane z rury PE-Xa dn 40
- Wypełnienie sond roztworem niezamarzliwym na bazie glikolu propylenowego
- Przewody łączące sondę i studnię wykonane z tego samego materiału co sonda
- Połączenie sond w studni zbiorczej prefabrykowanej z zaworami i rotametrami
- Schemat rozmieszczenia odwiertów wg planu sytuacyjnego
- Rurociągi zbiorcze preizolowane

Zakładana długość sondy :  $L_s = 100 \text{ m}$  do  $100 \text{ m}$  głębokości w gruncie

Ilość odwiertów :  $n = 28,0$  szt

Moc poj. odwiertu :  $Q_{odw} = 4,0 \text{ kW/szt}$

Pompa ciepła:

COP (B0/W35) wg PN-EN 14511 - min 4,71 (solanka 0/ woda 35)

Prąd rozruchowy – Max. 37A- (dla jednej pompy)

Max. prąd roboczy – Max. 54,2A – (dla jednej pompy)

Zawór rozprężny - elektroniczny

Parownik i skraplacz - jako wymienniki płytowe ze stali szlachetnej 1.4401

Czynnik chłodniczy R 410A.

Konstrukcja ramowa spawana przejmująca drgania układu.

Tablica elektryczna wyposażona w wyłącznik główny oraz zabezpieczenia elektryczne sprężarki i pomp obiegów dolnego i górnego źródła 230V lub 400V.

Pompa ciepła:

COP (B0/W35) wg PN-EN 14511 - min 4,73 (solanka 0/ woda 35)

Prąd rozruchowy – Max. 17A- (dla jednej pompy)

Max. prąd roboczy – Max. 25,2A – (dla jednej pompy)

Zawór rozprężny - elektroniczny

Parownik i skraplacz - jako wymienniki płytowe ze stali szlachetnej 1.4401

Czynnik chłodniczy R 410A.

Konstrukcja ramowa spawana przejmująca drgania układu.

Tablica elektryczna wyposażona w wyłącznik główny oraz zabezpieczenia elektryczne sprężarki i pomp obiegów dolnego i górnego źródła 230V lub 400V.

Do sterowania pracą pompy ciepła, pomp obiegowych i zaworów mieszających przyjęto systemowe regulatory elektroniczne oraz elektryczną rozdzielnię sterowniczą :

-regulator pogodowy

-menager wewnętrzny

-system zdalnego nadzoru i kontroli

-elektryczna rozdzielnia sterownicza

-czujniki temperatury zanurzeniowe

Sygnały sterownicze z regulatorów przekazywane są do elektrycznej rozdzielni sterowniczej, która zasilą elementy instalacji technologii pompy ciepła. Zapewnia to automatyczną pracę systemu.

Podstawowa automatyka prowadzi regulację "pogodową" w torze CO – tzn. dostosowuje temperaturę czynnika grzewczego do temperatury powietrza zewnętrznego. Cyfrowy panel komunikacyjny regulatora umożliwia m.in. konfigurację systemu, programowanie czasów pracy i temperatur, podgląd mierzonych temperatur, diagnostykę systemu itd. Menager umożliwia kontrolę pracy systemu przez użytkownika z poza pomieszczenia maszynowni, natomiast system zdalnego nadzoru i kontroli zapewnia sterowanie i diagnostykę systemu zdalnie poprzez łącze telefonii komórkowej.

Każda sonda będzie miała wyregulowany przepływ poprzez zastosowanie zaworów balansowych.

## **2.2.2. Rurociągi.**

### **2.2.2.1. Przewody zasilające i powrotne dolnego źródła.**

Przewody zasilające i powrotne dolnego źródła wykonać z rur preizolowanych o średnicy Ø100. Przewód należy trasować min. 1,8 m P.P.T

#### **2.2.2.2. Przewody instalacji c.o.**

Główne przewody rozdzielcze oraz piony c.o. wykonać z rur stalowych łączonych przez spawanie.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonać w tulejach ochronnych.

Rury stalowe należy podwieszać przy pomocy systemowych zawiesi pojedynczych lub podwójnych, mocowane do podpór.

#### **2.2.3. Armatura zabezpieczająca.**

##### **2.2.3.1. Zawory bezpieczeństwa.**

Dla instalacji c.o. dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy, ciśnienie początku otwarcia 3.0 bar.

Dla instalacji wody użytkowej dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy, ciśnienie początku otwarcia 6.0 bar.

Dla instalacji dolnego źródła dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy, ciśnienie początku otwarcia 3.0 bar.

##### **2.2.3.2. Naczynie wzbiornicze, instalacja c.o., c.w.u., dolnego źródła i solarna.**

Dla instalacji c.o. dobrano naczynie przeponowe o poj. 140l, ciśnienie wstępne 1,2 bar.

Dla instalacji dolnego źródła dobrano naczynie przeponowe o poj. 50l. (dla jednej pompy)

#### **2.2.4. Izolacja termiczna.**

Przewody izolować termicznie gotowymi otulinami z pianki PE. Mocowanie izolacji według technologii producenta.

#### **2.2.5. Ochrona antykorozyjna.**

Przewody stalowe oraz konstrukcje wsporcze zabezpieczyć przez nałożenie powłok malarskich. Przed przystąpieniem do malowania elementy należy przygotować przez oczyszczenie do II st. czystości i odtłuszczenie powierzchni. Do malowania rur bez izolacji (odwodnienia, elementy mocujące) zastosować farbę do gruntowania 1- krotnie oraz emalię ftalową 2-krotnie. Dla rur izolowanych zastosować farbę do gruntowania 1-krotnie oraz emalię silikonową termoodporną 2-krotnie.

#### **2.2.6. Próby i odbiory.**

Instalację grzewczą należy dwukrotnie przepłukać oraz wykonać próbę na zimno przy ciśnieniu 6 bar (0,6 MPa) w czasie 30 minut. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby na zimno wykonać próbę na gorąco przy parametrach roboczych instalacji. Sprawdzenie zaworów bezpieczeństwa przeprowadzić poprzez zwiększenie ciśnienia wody w instalacji o 10% w stosunku do ciśnienia początkowego otwarcia zaworów.

Próbie ciśnieniową przeprowadzać przy odłączonych pompach ciepła, naczyniu wzbiorniczym i zdemontowanych zaworach bezpieczeństwa.

### **2.2.7. Wytyczne branżowe.**

#### **2.2.8.1. Wytyczne dla branży budowlanej.**

- posadzkę w maszynowni należy wykonać w sposób zapewniający przeniesienie obciążeń mechanicznych od urządzeń

#### **2.2.8.2. Wytyczne dla branży elektrycznej.**

- zapewnić zasilanie elektryczne urządzeń;
- umożliwić zasilenie pomp obiegowych
- uwzględnić charakterystykę urządzeń od strony bezpieczeństwa przeciwporażeniowego, wykonać połączenie wyrównawcze wraz z uziomem fundamentowym,
- rozdzielnica elektryczna powinna być przeznaczona wyłącznie do zasilania urządzeń zainstalowanych w pomieszczeniu pomp ciepła;
- urządzenia elektryczne powinny być wyposażone w instalacje ochrony od porażeń;

## **3. SPRZĘT.**

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

## **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania BHP oraz przepisów o ruchu drogowym. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy i placu budowy.

### **4.1. Rury i kształtki instalacji grzewczych.**

Rury w wiązkach i kręgach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach.

Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek do instalacji grzewczych należy unikać ich zanieczyszczenia.

### **4.2. Armatura oraz inne urządzenia.**

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność.

Armaturę oraz inne urządzenia należy składować w magazynach zamkniętych.

Armatura powinna być dostarczona w oryginalnych opakowaniach producenta.

Transport urządzeń wielkogabarytowych tj. pomp ciepła, zasobników buforowych c.o. i wody użytkowej, naczyń wzbiorczych winien odbywać się z wykorzystaniem odpowiednich środków technicznych.



Transport pompy ciepła, zbiorników, pomp obiegowych i pozostałej armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu.

Zaleca się transportowanie tych materiałów na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Palety powinny być zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportowego nie nastąpiło ich przemieszczenie i uszkodzenie materiałów i urządzeń.

Należy przewidzieć odpowiedni sprzęt do podnoszenia transportowanych materiałów i urządzeń oraz zabezpieczyć podłogi w pomieszczeniach przed ich uszkodzeniem.

#### **4.3. Izolacja termiczna.**

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nieuszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

Roboty należy prowadzić zgodnie z Projektem Budowlanym i zaleceniami zawartymi w instrukcjach technicznych.

#### **5.1. Przygotowanie placu budowy.**

Aby prawidłowo pod względem technologicznym przeprowadzić prace, należy właściwie przygotować pomieszczenia, w których prowadzone będą czynności montażowe:

- oświetlić wnętrze pomieszczeń, w których wykonywane będą prace instalacyjne,
- doprowadzić do właściwej wentylacji pomieszczeń, w których prowadzone będą prace instalacyjne,
- pracownicy wykonujący prace w pomieszczeniach trudno dostępnych powinni być wyposażeni w środki ochrony osobistej, środki komunikacji, środki awaryjnej ewakuacji, transportu poszkodowanych,
- pracownicy wykonujący prace na wysokości powinni być wyposażeni w środki ochrony osobistej oraz mieć wymagane przepisami badania,
- teren budowy zabezpieczyć i oznakować zgodnie z warunkami podanymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. (Dz.U. 47, Poz. 401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

#### **5.2. Wykonanie instalacji dolnego źródła ciepła (roboty zewnętrzne).**

##### **5.2.1. Wykopy.**

Wykopy pod przewody rurociągowo należy wykonywać do głębokości 0,1 – 0,2 m. mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu rurociągowego. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Przy montażu przewodu na

powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokości wykopu nie może być zmniejszona.

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

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

### **5.2.2. Zasyпка i zagęszczanie.**

Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinny być: grunt wydobyty z wykopu, bez grud i kamieni, mineralny, sytki, drobno- lub średnioziarnisty wg PN- 86/B-02480 (grunt piaszczysty lub pospółka o ziarnach nie większych niż 20 mm).

Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem niewysadzinowym. Zasyпка powinna być wznoszona równomiernie. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie gruntu przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-B-06050:1999. Zasyпку wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem.

Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasyпку należy zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora.

### **5.2.3. Montaż rurociągów zewnętrznych.**

Roboty ziemne prowadzić zgodnie z punktem 5.2.

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Jeżeli grunty lokalne spełniają powyższe wymagania, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki.

Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim.

Wysokość podsypki powinna normalnie wynosić 0,10 m.

Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoża jest skalne, wysokość podsypki powinna wzrosnąć o 0,05 m.

Obsypka rury musi być wykonana po zatwierdzeniu zakończonego posadowienia.

Obsypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,20m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podłoża.

Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony.

Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu.

We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć uniesienia się rury. Aby uniknąć osiadania gruntu zasypkę zagęścić do 90% zmodyfikowanej wartości Proctora. Po wykonaniu obsypki rurociągu należy ułożyć taśmę ostrzegawczą z PCV z wkładką aluminiową.

Przygotować końcówki łączonych elementów. Ich powierzchnie czołowe winny być prostopadłe do osi i wolne od wiórów, zadziórów itp. Z powierzchni łączonych elementów należy usunąć utlenioną warstwę polietylenu i oczyścić. Następnie elementy zestawić i unieruchomić specjalnymi przyrządami (zaciskami montażowymi), po czym do zacisków kształtki podłączyć kable zgrzewarki elektrooporowej i rozpocząć właściwy proces zgrzewania.

Po pomyślnym zakończeniu zgrzewania i upływie czasu chłodzenia można zdemonstrować zaciski montażowe.

#### **5.2.4. Sondy pionowe.**

Przed przystąpieniem do wykonywania odwiertów, wykonawca jest zobowiązany wykonać dokumentację geologiczną, oraz dokonać zgłoszenia staroście zambrowskiemu. Rozpoczęcie robót może nastąpić jeżeli w terminie 30 dni od dnia złożenia projektu, starosta w drodze decyzji nie zgłosi do niego sprzeciwu.

Całość prac związanych z wykonaniem dolnego źródła ciepła należy zlecić jedynie firmie mającej udokumentowane doświadczenie w tym zakresie. Jakość wykonanie dolnego źródła warunkuje efektywność pracy pomp ciepła, a po wykonaniu nie jest możliwa jego naprawa.

Zgodnie z Prawem geologicznym i górniczym (Dz.U.2011 nr 163 art. 88), wyniki prac geologicznych wraz z ich interpretacją, określeniem stopnia zamierzonego celu wraz z uzasadnieniem przedstawia się w dokumentacji geologicznej powykonawczej, którą wykonawca ma obowiązek wykonać.

Wykonawca w pierwszej kolejności ma wykonać odwiert próbny, w celu wyznaczenia współczynnika przewodzenia gruntu, za pomocą urządzenia pomiarowego do realizacji testu reakcji termicznej. Wykonanie testu pozwala sprawdzić założenia projektowe i wykonanie ewentualnej korekty ilości odwiertów.

Wypełnienie odwiertu musi zostać wykonane od dołu do góry odwiertu, w taki sposób, aby materiał wypełniający i płuczka nie mieszały się. Płuczka musi zostać całkowicie usunięta z odwiertów. Materiał wypełniający nie może być szkodliwy w stosunku do środowiska gruntowo-wodnego. Zaleca się stosowanie gotowych mieszanek do wykonywania masy wypełniającej o wysokim współczynniku przewodzenia ciepła, min. 1,5W/(m K), materiał musi być przygotowany zgodnie z zaleceniami producenta. Wprowadzenie sondy i wypełnienie odwiertów musi się odbywać w obecności Inspektora Nadzoru, lub osoby przez niego wskazanej i być potwierdzone protokołem wykonanym dla każdego odwiertu z osobna. Informacja dotycząca wypełnienia odwiertów musi się znaleźć w dokumentach odbioru odwiertów (nazwa producenta, gęstość i objętość wtłoczonego materiału wypełniającego).

Sondy pojedyncze wykonane z polietylenu sieciowanego PE-Xa według PN-EN ISO 15875 – eliminującym niebezpieczeństwo rozprzestrzeniania się rys. Cechują się wysoką odpornością na zginanie, udarność oraz mikropęknięcia w wyniku naprężeń.

Głowica sondy bez połączenia zgrzewanego - sonda wykonana z jednego odcinka rury wygiętego fabrycznie, miejsce wygięcia umieszczone w osłonie wykonanej z żywicy poliestrowej wzmacnianej włóknem szklanym. Rozwiązanie takie eliminuje niebezpieczeństwo nieszczelności spawów lub innych połączeń.

Sondy PE-Xa powinny posiadać Rekomendację Techniczną COCH.

Źródłem ciepła dla pompy jest wymiennik gruntowy z sondami pionowymi zlokalizowanymi na terenie nieutwardzonym. Zakłada się wykonanie 28 sond z rur PE-Xa średnicy 40/3,0 o głębokości 100 m każda. Sondy będą łączone w grupy w 3 studzienkach zbiorczej, przewody łączące sondy pionowe i studzienki zbiorcze wykonane z tego samego materiału co sondy. W studziencie zbiorczej znajdują się rozdzielacze Dn150 z zaworami odcinającymi i rotametrami do równoważenia przepływów w poszczególnych sondach. Instalację należy zalać czynnikiem niezamarzającym. Po wykonaniu instalacji należy przy użyciu rotametrów wyrównać przepływy przez poszczególne sondy. Z każdej ze studzienek czynnik roboczy dostarczany jest do maszynowni pomp ciepła rurociągiem zbiorczym preizolowanym o średnicy 40,100,150 mm. Izolacja rurociągów min. 32mm, o współczynniku przewodzenia ciepła max. 0,036W/(m K), z płaszczem uniemożliwiającym przenikanie wody i odpornym na obciążenia mechaniczne. Na projekcie zagospodarowania terenu zaznaczono proponowaną lokalizację wymiennika gruntowego.

### **5.3. Montaż rurociągów instalacji c.o.**

Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTIINSTAL zeszyt 2: „Wytyczne projektowania centralnego ogrzewania”. Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń. Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwyty,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych.

Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 2cm od grubości ściany lub stropu.

Należy wykonać podpory dla prowadzonych rurociągów.

#### **5.4. Montaż pomp ciepła.**

Pompy ciepła należy montować zgodnie z wytycznymi producenta. Pompy ciepła nie wolno podnosić lub przesuwac poprzez nacisk na obudowę lub króćce połączeniowe. Nie może ona być przewracana lub nadmiernie przechylana ze względu na możliwość uszkodzenia sprężarki. Pompa ciepła winna być połączona z instalacją hydrauliczną za pomocą łączników amortyzacyjnych.

Pompę ciepła należy ustawić tak, aby wszystkie jej podpory w sposób równomierny przenosiły obciążenie na podłoże.

#### **5.5. Montaż armatury i osprzętu.**

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek przejściowych. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi oraz pasty miniowej lub taśmy teflonowej. Uszczelnienie połączeń kołnierзовych należy wykonać z zastosowaniem uszczelek.

Wszystkie materiały powinny posiadać atest higieniczny wydany przez Państwowy Instytut Higieny.

Kolejność wykonywania robót:

- sprawdzenie działania zaworu,
- nagwintowanie końcówek,
- wkręcenie półrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skręcenie połączenia.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeczono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

Pompy obiegowe należy montować zgodnie z wytycznymi producenta.

Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych.

#### **5.6. Wykonanie izolacji cieplochronnej.**

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

Grubość wykonanie izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej.

Izolację montować zgodnie z instrukcją producenta.

### **5.7. Badania i uruchomienie instalacji.**

Instalacja przed zakryciem oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą.

Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację górnego źródła ciepła napełnić wodą uzdatnioną, o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji.

Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

Badania szczelności instalacji należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.

Próbę szczelności w instalacji górnego źródła ciepła należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie próbne = ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 30 minut nie stwierdzi się przecieków ani roszczenia, a manometr nie wykáže spadku ciśnienia.

Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

Instalację dolnego źródła ciepła pomiędzy pompą ciepła a wymiennikiem gruntowym należy wypełnić 33% roztworem glikolu propylenowego. Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności na zimno dla instalacji górnego źródła ciepła należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Próba instalacji „na gorąco” i regulacja winna być poprzedzona co najmniej 72- godzinną pracą instalacji. Należy dokonać pomiaru temperatury w poszczególnych pomieszczeniach przy zachowaniu temperatur wody zasilającej i powrotnej przewidzianych dla danej temperatury zewnętrznej. Pomiarów nie należy wykonywać przy temperaturach zewnętrznych wyższych niż 5°C. Regulację można uznać za przeprowadzoną poprawnie, jeśli odstępstwa od temperatury w pomieszczeniach mieszczą się w granicach -1°C +2°C od temperatur zało żonych w projekcie.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji sanitarnych i robót budowlanych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm, instrukcjami producentów materiałów i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Tom I Budownictwo ogólne”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

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 dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

Dokumentem urzędowym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego jest Dziennik Budowy. Prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z §45 Ustawy Prawo Budowlane spoczywa na kierowniku budowy. Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej strony budowy.

## **7. ODBIÓR ROBÓT.**

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz normą PN-64/B-10400.

Wykonawstwo kolektora gruntowego pionowego podlega odbiorom częściowym, w zakresie etapów prac, których jakość nie może być oceniona w dalszych odbiorach oraz odbiorowi końcowemu.

W ramach nadzoru technicznego należy dokonać odbiorów następujących etapów prac:

- wprowadzenie na budowę,
- wytyczenie geodezyjne trasy rurociągów zewnętrznych,
- odbiór materiałów i urządzeń,
- lokalizacja urządzeń i materiałów,
- wykonanie wykopów,
- próby ciśnieniowe (szczelności) rurociągów,
- inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza wykonana przed zasypaniem rurociągów,
- odbiór końcowy.

Potwierdzeniem uczestnictwa w komisjach odbiorów częściowych i komisjach roboczych powinien być wpis do Dziennika Budowy, natomiast zakończenia etapu robót powinno być potwierdzone spisaniem protokołu częściowego.

Odbiór końcowy powinien być potwierdzony spisaniem „Protokołu odbioru końcowego” i „Protokołu przekazania do eksploatacji”.

### **7.1. Rodzaje odbioru robót.**

W zależności od ustaleń roboty podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu (odbiorowi końcowemu).

### **7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca powiadomieniem Inspektora Nadzoru.

Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia.

### **7.3. Odbiór częściowy.**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

### **7.4. Odbiór ostateczny.**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnie.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót.

Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i SSTWiOR.

W toku odbioru komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową lub SSTWiOR z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót (Dokumentacja Powykonawcza),
- Dziennik Budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadcstwa jakości dane przez dostawców materiałów),
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokoły przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,
- inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza kolektora gruntowego przyjęta do zasobów geodezyjnych właściwego ośrodka geodezyjnego.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:



- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji Projektowej (czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności instalacji,
- inwentaryzację geodezyjną powykonawczą rurociągów dolnego źródła ciepła przyjętą do zasobów geodezyjnych właściwego ośrodka geodezyjnego.

## **8. OBMIAR ROBÓT.**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i SSTWiOR.

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **9.1 Ustawy.**

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane jednolity tekst Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z póź. zmianami).

Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177).

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 8810).

Ustawa z dnia 21 grudnia 2004 r. – o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z póź. zmianami).

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627).

### **9.2. Rozporządzenia.**

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. – w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. – w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz typu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz. 1780).

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).

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

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. – w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia

zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).

### **9.3. Inne dokumenty i instrukcje.**

„Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Arkady, Warszawa 1988.

„Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – Tom I Budownictwo ogólne”, Arkady, Warszawa 1990.

PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.

PN-B-02414-1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania”.

PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.

PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.

PN-90/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.

PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.

PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.

„Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1996.

PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania, Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.

PN-EN 255 „Klimatyzatory, ziębiarki cieczy pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym. Funkcja grzania”.

PN-85/C-04601 „Woda do celów energetycznych, Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych”.

PN-76/B-03001 Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń.