

**ST1- SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT DO PROJEKTU ROZBUDOWY  
ŹRÓDŁA CIEPŁA O POMPE CIEPŁA DLA BUDYNKU  
ADMINISTRACYJNEGO URZĘDU GMINY  
W WIERZBICY**

CPV 45300000-0: Roboty w zakresie instalacji budowlanych.

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

Zawartość:

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.....	3
1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.....	3
1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.....	3
1.4. Określenia podstawowe.....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót. ....	3
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>4</b>
2.1. Wymagania ogólne.....	4
2.2. Wymagania szczegółowe odnośnie materiałów. ....	4
2.2.1. Technologia pomp ciepła.....	4
2.2.2. Rurociągi. ....	6
2.2.3. Armatura zabezpieczająca. ....	8
2.3. Opomiarowanie.....	10
<b>3. SPRZĘT.....</b>	<b>10</b>
<b>4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.....</b>	<b>11</b>
4.1. Rury i kształtki instalacji grzewczych.....	11
4.2. Armatura oraz inne urządzenia. ....	11
4.3. Izolacja termiczna.....	11
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>12</b>
5.1. Przygotowanie placu budowy. ....	12
5.2. Wykonanie instalacji dolnego źródła ciepła (roboty zewnętrzne).....	12
5.2.1. Wykopy. ....	12
5.2.2. Zasyпка i zagęszczanie.....	13
5.2.3. Montaż rurociągów zewnętrznych.....	13
5.3. Montaż pomp ciepła. ....	14
5.4. Montaż armatury i osprzętu.....	14

5.5.	Wykonanie izolacji ciepłochronnej.....	15
5.6.	Badania i uruchomienie instalacji.....	15
5.7.	Roboty elektryczne.....	16
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	16
7.	ODBIÓR ROBÓT.....	17
7.1.	Rodzaje odbioru robót.....	18
7.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	18
7.3.	Odbiór częściowy.....	18
7.4.	Odbiór ostateczny.....	18
8.	OBMIAR ROBÓT.....	19
9.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	19
9.1.	Ustawy.....	19
9.2.	Rozporządzenia.....	20
9.3.	Inne dokumenty i instrukcje.....	20
9.4.	Przepisy związane.....	21

## 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 pionowym wymiennikiem gruntowym oraz przebudowy instalacji grzewczych w budynku administracyjnego Urzędu Gminy w Wierzbicy.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna jest ściśle powiązana z Projektami Budowlanymi: „Zastosowanie odnawialnych źródeł energii przy kompleksowej modernizacji systemu grzewczego dla budynku administracyjnego Urzędu Gminy w Wierzbicy.”

### 1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

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

### 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 pionowym wymiennikiem gruntowym oraz przebudowę instalacji grzewczych w budynku administracyjnego Urzędu Gminy w Wierzbicy.

### 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 pionowym wymiennikiem gruntowym oraz przebudową instalacji grzewczych 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 budowlano- montażowych - 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 deklaracje zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

### **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
- Wypełnienie sond roztworem niezamarzliwym
- Połączenie sond w studni zbiorczej prefabrykowanej układ hydraulicznie równoważony rotametrami
- Czynnik chłodniczy: glikol propylenowy 29% roztwór

Q<sub>k</sub> - moc chłodnicza pompy ciepła (kW) przy parametrach instalacji B0/W30

Q<sub>k</sub> = Q<sub>wp</sub> - P<sub>wp</sub>

Qwp - moc grzewcza pompy ciepła [kW] przy parametrach instalacji  
B0/W30

Pwp - moc pobierana (elektryczna) pompy ciepła

Dobre przykładowe urządzenie: Pompa ciepła 350GPro - BW352A-156

Zakładana długość sondy : Ls = 99 m

Długość odwiertów : L= 2285,7 mb ( t.j około : n = 23,0 szt)

Średnia projektowana moc cieplna uzyskiwana z 1 metra odwiertu obliczona na podstawie Projektu wynosi około  $q=35$ [W/mb]. Rzeczywistą moc cieplną uzyskaną z 1 metra odwiertu oraz łączną długość odwiertów należy skorygować po wykonaniu pierwszego odwiertu i przeanalizowaniu materiału gruntowego występującego na terenie inwestycji. W dokumentacji zostały przyjęte pewne założenia dotyczące kotłowni z pompami ciepła i tym samym dolnym źródłem ciepła.

Blok stanowi pompa ciepła o znamionowej mocy grzewczej 156 kW przy parametrach instalacji (B0W35) zasilające bufor o poj. 2000 l.

Pompa ciepła glikol/woda w powinna być wykonana w zabudowie kompaktowej do ustawienia wewnątrz. Wykonanie dwustopniowe z podziałem mocy 50/50%. Wyposażona w elektroniczny zawór rozprężny zapewniający optymalizację parametrów w każdym punkcie pracy i permanentny nadzór nad obiegiem chłodniczym. Zdwojony zawór rozprężny oraz układ rozdziału czynnika chłodniczego zapewniają optymalną (najbardziej efektywną i ekonomiczną) pracę przy obciążeniu częściowym.

Urządzenia powinny być dostosowane do pracy grzewczej oraz ze zintegrowanym systemem ochrony sprężarek.

Konstrukcja sprężarek ma zapewnić geometrię dostosowaną do pracy grzewczej oraz posiadać zintegrowany system ochrony sprężarki, całość powinna być wykonana jako bezobsługowa oraz hermetyczna.

Pompa Ciepła oraz czynnik chłodniczy powinien mieć możliwość osiągnięcia temperatur na zasileniu do 73°C. Parownik oraz skraplacz należy wykonać jako wymienniki płytowe ze stali szlachetnej 1.4401.

Konstrukcja ma być wykonana jako ramowa spawana przejmująca drgania układu. Konstrukcja ma umożliwić łatwe manewrowanie urządzeniem za pomocą wózka widłowego lub paletowego. Obudowa ma być wykonana jako dźwiękochłonna na aluminiowej ramie z profilem EPDM zapewniające ścisłe przyleganie paneli wytłumiających. Należy zapewnić łatwy montaż i demontaż paneli. Układ sprężarek należy zamontować na specjalnym zawieszaniu, zapewniającym tłumienie wibracji. Należy zapewnić możliwość podłączenia przejściówek kołnierzowych lub gwintowanych, również z elementem elastycznym tłumiącym drgania.

Automatyka pogodowa z obsługą przez zabudowany na frontowej ścianie kolorowy panel dotykowy 5,7" z systemem menu oraz graficzną wizualizacją skonfigurowanej instalacji. Prosta konfiguracja dzięki predefiniowanym modułom funkcyjnym i rozszerzeniom dla regulacji zbiorników buforowych ogrzewania i

chłodzenia, do 3 obiegów grzewczych/chłodniczych z mieszaczami, chłodzenia aktywnego (AC) i pasywnego (NC), zrzutu ciepła odpadowego do dolnego źródła lub chłodnicy powietrznej, wystawienia dodatkowego źródła ciepła oraz produkcji c.w.u. w systemie ładowania zasobnika.

Układ zawiera system diagnostyczny oraz pamięć usterek oraz wyprowadzone na zewnątrz zbiorczy sygnał awarii oraz stanu pracy sprężarek. Zewnętrzne załączanie pompy ciepła i/lub poszczególnych sprężarek przez styki bezpotencjałowe.

Fabrycznie zintegrowane złącza do zdalnej obsługi i nadzoru ModBus i BACnet. Możliwość komunikacji internetowej przez ADSL lub modem analogowy (wyposażenie dodatkowe).

Zintegrowany wielogniazdowy port ethernetowy jako złącze do komunikacji zewnętrznej (sieć lub komputer PC) oraz złącza RS485 i RS232 np. dla komunikacji w standardzie S-Bus między regulatorami SAIA.

W zakresie dostawy czujnik temperatury zewnętrznej oraz czujniki temperatury zasilania i powrotu dolnego i górnego źródła. Zgodność z CE jest zadeklarowana. Przewidziano urządzenia Pomp Ciepła jako komplet urządzeń (system) wyposażony w rozdzielacz z armaturą bezpieczeństwa - zawór bezpieczeństwa R (3bar), manometr, odpowietrznik automatyczny, izolacja cieplna.

Przy wycenie prac należy uwzględnić parametry urządzeń oraz techniczne możliwości transportu oraz zainstalowania w pomieszczeniu pomp ciepła.

Wraz z urządzeniem pomp ciepła należy dostarczyć oprogramowanie służące do obsługi, obserwacji, regulacji, parametryzacji, diagnostyki, konserwacji i protokołowania danych instalacji grzewczych w połączeniu z pozostałymi urządzeniami układu, konfiguracji modułu komunikacyjnego.

## **2.2.2. Rurociągi.**

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

Rury tranzytowe to przewody preizolowane składające się z płaszczem zewnętrznym wewnętrzną izolacją termiczną oraz parą przewodów (zasilanie, powrót) do przesyłu medium.

Rura medialna wykonana jest z polietylenu sieciowanego PE-Xa z warstwą antydyfuzyjną (EVOH), szereg wymiarowy SDR 11 (PN 6), zgodne z normą PN-EN ISO 15875.

Wszystkie przewody rurowe wychodzące ze studni rozdzielaczowych, powinny być prowadzone w sposób nie powodujący jakichkolwiek naprężeń. Nie zachowanie reżimu wynikającego z tej zasady może doprowadzić do;

- uszkodzeń poszczególnych elementów rozdzielacza, skutkujących rozszczelnieniem i wyciekami medium krążącego w układzie instalacyjnym dolnego źródła.
- rozszczelnienia przejścia przewodu rurowego przez ścianę studni rozdzielaczowej, powodując przedostawanie się wód gruntowych do jej wnętrza.

#### **2.2.2.2. Sondy dolnego źródła**

Sonda pojedyncza PE-Xa wykonana z polietylenu sieciowanego PE-Xa według PN-EN ISO 15875 z warstwą zewnętrzną ochronną z PE. Wysoka odporność polietylenu sieciowanego umożliwia układanie w gruncie rodzimym bez konieczności wykonywania obsypki oraz eliminuje niebezpieczeństwo rozprzestrzeniania się rys. Sondy cechują się wysoką odpornością na zginanie, udarność, obciążenia punktowe oraz mikropęknięcia w wyniku naprężeń.

Chropowata warstwa zewnętrzna gwarantuje lepsze połączenie zewnętrznej ścianki sondy z materiałem wypełniającym i prawie całkowitą szczelność na przenikanie wody wzdłuż ścianki sondy.

Głowica sondy jest wykonana bez połączenia zgrzewanego z jednego odcinka rury wygiętego w specjalnej technologii w warunkach fabrycznych. Miejsce wygięcia umieszczone w osłonie wykonanej z żywicy wzmacnianej włóknem szklanym. Rozwiązanie takie eliminuje niebezpieczeństwo nieszczelności spawów lub innych połączeń.

Klasa ciśnienia PN 15 przy temperaturze medium 20 °C. Zakres temperatury użytkowania to od -40 °C do +95 °C.

Sondy PE-Xa powinny posiadać Rekomendację Techniczną COCH. Przed zapuszczeniem należy przeprowadzić próbę ciśnieniową szczelności wymiennika. Badanie szczelności rurociągów z polietylenu należy przeprowadzić wg normy PN-EN 805 - „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowe”.

#### **2.2.2.3. Studnia kolektorowa dolnego źródła**

Rozdzielacz modułowy zmontowany i sprawdzony pod kątem szczelności, wykonany jest z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym. Rozdzielacz ten odporny jest na wysokie i niskie temperatury oraz charakteryzuje się wysoką izolacją cieplną (współczynnik przewodzenia ciepła 0,30 W/mK).

Każdy moduł zasilania i powrotu zintegrowany jest z zaworem kulowym, moduły powrotne posiadają dodatkowo przepływomierze z tworzywa sztucznego. Podłączenie poszczególnych obwodów realizuje się poprzez śrubunki zaciskowe.

Każda belka rozdzielacza wyposażona jest w zawory napełniająco-spustowe oraz odpowietrzniki.

Rozdzielacz przeznaczony jest dla ciśnienia roboczego maksymalnie 6bar (ciśnienie próbne maksymalnie 10bar).

#### **2.2.2.4. Przewody instalacji c.o.**

Główne przewody rozdzielcze wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie. Przewody rozdzielcze prowadzić do pionów c.o. możliwie wysoko pod sufitem.

Odpowietrzenie instalacji następuje przy pomocy odpowietrzników automatycznych zamontowanych na pionach oraz przy rozdzielaczach.

Instalacje należy tak montować, aby były one oddalone od siebie na odległość umożliwiającą ewentualny demontaż i założenie nowej izolacji cieplnej w razie jej

uszkodzenia. Mocowania przewodów z przekładką termiczną między przewodem, a obejmą. Opaski zaciskowe z wkładką gumową tłumiącą drgania.

Ze względu na występowanie wydłużeń termicznych należy zapewnić kompensację przewodów wykorzystując w tym celu naturalne załamania tras przewodów. Przejścia rurociągów cieplnych przez przegrody budowlane należy wykonać zgodnie z BN-82/8976-50. Należy zastosować rury ochronne o średnicy umożliwiającej swobodne przejście rurociągu izolowanego. Zakończenia rur ochronnych wyrównać z powierzchnią ścian lub sufitów. W przypadku przejść przez przegrody będące granicą stref pożarowych, szczeliwo elastyczne w tulejach przejściowych musi posiadać atest p.poż.

#### **2.2.2.5. Mocowanie rur**

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

Zaleca się następujące ich rozmieszczenie (Rury stalowe):

Średnica zewnętrzna rur:	Odstęp pomiędzy kolejnymi mocowaniami:	Jednostki.
D = 20 mm	2,5	m
D = 25 mm	2,5	m
D = 32 mm	3,5	m
D = 40 mm	3,5	m
D = 50 mm	3,5	m
D = 65 mm	4	m
D = 80 mm	5	m
D = 100 mm	5	m

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

##### **2.2.3.1. Zawór bezpieczeństwa dla górnego pomp ciepła.**

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy DN14, ciśnienie początku otwarcia 3.0 bar, maks. temp. pracy 140°C, medium: ciecz.

##### **2.2.3.2. Naczynie wzbiorcze dla górnego pomp ciepła.**

Dobrano naczynie wzbiorcze N300 przyłączy DN25, ciśnienie wstępne 1,2 bar, ciśnienie maks 6,0 bar.

##### **2.2.3.3. Zawór bezpieczeństwa dla obiegu pierwotnego.**

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy DN14, ciśnienie początku otwarcia 3.0 bar, maks. temp. pracy 140°C, medium: ciecz.



#### **2.2.3.4. Naczynie zbiorcze dla obiegu pierwotnego.**

Dobrano Naczynia zbiorcze G200, ciśnienie wstępne 1,2 bar. przyłącze DN25, ciśnienie wstępne 1,2 bar, ciśnienie maks 6,0 bar lub równoważne.

#### **2.2.3.5. Izolacja termiczna.**

Przewody izolować termicznie gotowymi otulinami z pianki PE. Stosować otuliny wyposażone w zamki zatraskowe. W miejscach ogólnie dostępnych na izolacji zastosować płaszcz ochronny. Grubości izolacji:

dla rur o śr wew. do 22mm izol 20mm

dla rur o śr wew. do 22-35mm izol 30mm

dla rur o śr wew. do 35-100mm izol równa średnicy wewnętrznej rury  
Mocowanie izolacji według technologii producenta.

Przewody zasilające i powrotne dolnego źródła wykonać z rur polietylenowych preizolowanych PE-Xa. Przewód należy trasować bezpośrednio w gruncie, Wszelkie elementy wyposażenia w pomieszczeniu pomp ciepła narażonych na stratę ciepła należy bezwzględnie wykonać w technologii izolowanej m.in. pompy obiegowe, rozdzielacze, zawory - łącznie z elementami ruchomymi, łączniki, kołnierze, rury, trójniki, kolana, zbiorniki buforowe.

Lambda (40°C) nie może być jakościowo gorsze niż 0.038 W/mK

Izolowanie elementów instalacji:

#### **Czyszczenie powierzchni:**

Powierzchnie muszą być czyste, suche i odtłuszczone. Zanieczyszczone powierzchnie muszą być oczyszczone środkiem czyszczącym - rozpuszczalnikiem K-Flex - lub równoważny.

#### **2.2.3.6. 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.

#### **2.2.3.7. Regulacja hydrauliczna.**

Przewiduje się regulację instalacji dogrzewania szczytowego źródła ciepła przy użyciu zaworów trójdrożnych regulacyjnych montowanych na przewodzie zasilającym przed doprowadzeniem do rozdzielaczy.

3-drogowy zawór mieszający:

- kvs=63 m<sup>3</sup>/h kołnierzowy DN65 z elektronapędem
- Ciśnienie nominalne PN16

- Min. Temp. Pracy: 0°C - max. temp. pracy: 120°C
- Klasa szczelności III wg DIN-EN1349
- Siłownik NV24A-SR-TPC
- Materiały - korpus: żeliwo GG25, grzybek: stal nierdzewna, trzpień: stal nierdzewna
- Skok: 30mm
- Sygnał: sterowany analogowo 2 – 10 V
- Napięcie znamionowe 24V AC/DC

Przewiduje się przełączanie instalacji dogrzewania ciepłej wody użytkowej/centralnego ogrzewania użyciu zaworów trójdrożnych kulowych gwintowanych montowanych na przewodzie zasilającym przed doprowadzeniem do buforów.

3-drogowy zawór przełączający gwintowany:

- kvs=75 m<sup>3</sup>/h gwintowany DN50
- Ciśnienie nominalne PN16
- Siłownik SR24A
- Min. Temp. Pracy: 0°C - max. temp. pracy: 100°C
- Materiały – korpus: niklowany, kula: mosiądz niklowany
- Sygnał: zamknij/otwórz
- Napięcie znamionowe 24V AC/DC

#### **2.2.3.8. Próby i odbiory.**

Ciśnieniowa kontrola działania powinna zostać przeprowadzona przy ciśnieniu 10 barów (czas trwania próby 60 minut, wstępne obciążenie 30 minut, maksymalny spadek ciśnienia 0,2bara).

Po pozytywnym wyniku próby szczelności napęlić wymiennik gruntowy 30% roztworem glikolu propylenowego – neutralnego dla środowiska naturalnego i ulegającego biodegradacji, lub 30% roztworem alkoholu etylenowego. Po zabudowaniu gruntowego wymiennika usuwamy rurę osłonową z otworu. Po aplikacji sondy należy przeprowadzić próbę ciśnieniową (1,5 ciśnienia roboczego) oraz próbę wydajności przepływu.

#### **2.3. Opomiarowanie.**

Ilość ciepła: Ciepłomierz ultradźwiękowy:

Q<sub>nom</sub>=40 m<sup>3</sup>/h, Q<sub>max</sub>=80 m<sup>3</sup>/h, kvs=77,2 m<sup>3</sup>/h, DN 65, T<sub>max</sub>=130°C

Ilość energii elektrycznej: Wewnętrzny licznik energii elektrycznej

#### **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 wody użytkowej, naczyń wzbiorniczych 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 cieplnej 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 wewnątrz 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 lub 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 rurociągowe 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 podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać +/-5 cm.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale zarządzającego realizacją umowy) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowieniu obiektu, wg przekazanego Wykonawcy projektu. Przy wykonywaniu wykopów z użyciem sprzętu zmechanizowanego, należy zwrócić uwagę, aby nie

dopuszczać do nadmiernego rozluźnienia podłoża oraz nie przekroczyć określonej głębokości posadowienia układu dolnego źródła. Wykop ma umożliwić wykonanie

wszystkich czynności związanych z posadowieniem oraz podłączeniem elementów systemu.

### **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, sypki, 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. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę 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. Osypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,20 m (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 zdemontować zaciski montażowe.

### **5.3. Montaż pomp ciepła.**

Pompy ciepła należy montować zgodnie z wytycznymi producenta. Pompy ciepła nie wolno podnosić lub przesuwać poprzez nacisk na obudowę lub króćce podłączeniowe. 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.

### **5.4. 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 kołnierzowych 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 półsrubunków 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 wrzeciono 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.

### **5.5. 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.

### **5.6. Badania i uruchomienie instalacji.**

Instalacja przed zakryciem oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności oraz sprawdzeniu trasy zgodnie z Projektem Budowlanym.

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 napęlić 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 0oC.

Próbie 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 wykaże spadku ciśnienia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

Instalację dolnego źródła ciepła pomiędzy pompą ciepła a wymiennikiem należy wypełnić roztworem wodnym 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 50C. Regulację można uznać za przeprowadzoną poprawnie, jeśli odstępstwa od temperatury w pomieszczeniach mieszczą się w granicach -1°C +2°C od temperatur założonych w projekcie.

### **5.7. Roboty elektryczne**

Całość robót elektrycznych należy wykonać zgodnie z projektem wykonawczym dla tego obiektu, obowiązującymi normami i przepisami.

Trasy przewodów muszą być układane równolegle lub prostopadłe do krawędzi ścian zgodnie z normą SEP 002.

Przejścia kabli i przewodów przez przegrody pożarowe wykonać systemowo o odpowiedniej klasie EI przejścia. Zobowiązuje się wykonawcę do ścisłego przestrzegania obowiązujących norm, zarządzeń oraz przepisów BHP dotyczących wszystkich przewidzianych projektem. Oprawy oświetleniowe oraz gniazda wtyczkowe należy instalować zgodnie z załączonymi planami instalacji elektrycznej łącznie z projektem aranżacji wnętrz. Po wykonaniu wszystkich instalacji elektrycznych należy wykonać badania i pomiary końcowe: rezystancji izolacji, rezystancji uziemienia, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz wykonać kompletną dokumentację powykonawczą.

W trakcie realizacji projektu wykonawca powinien uwzględnić uwagi z zainteresowanymi instytucjami. W projekcie zastosowano wyłącznie materiały posiadające aktualne atesty i certyfikaty.

Dopuszcza się stosowanie zamienników materiałowych o równorzędnych parametrach technicznych lub wyższych posiadających atesty i certyfikaty. Stosowanie zamienników nie może powodować wzrostu kosztów robót. Zgodnie z Prawem Budowlanym stosowanie zamienników nie może powodować zmian odstępujących w sposób istotny od zatwierdzonego projektu budowlanego lub warunków pozwolenia na budowę. Wprowadzenie zamienników wymaga odpowiednich zapisów do Dziennika budowy, wprowadzenie niezbędnych zmian do projektu budowlanego i powinno być potwierdzone przez projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego, jeżeli został ustanowiony. W trakcie odbiorów należy szczególnie sprawdzić: zgodność wykonania robót z dokumentacją techniczną oraz ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w Dzienniku budowy, a także zgodności z przepisami szczegółowymi, odpowiednimi normami oraz wiedzą techniczną, jakością wykonanych robót.

## **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 odpowiednich ST, 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 ST.

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 ST 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 uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót (Dokumentacja Powykonawcza),
- Dziennik Budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadczenia 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 przeprowadzono 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 ST.

## **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 24 sierpnia 1991 r. - o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002r. Nr 147, poz. 1229).

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-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: 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.

#### **9.4. Przepisy związane**

- PN-99/B-02414 - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi.
- PN-76/B-02440 - Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
- PN-B/99-01706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-80/H-74219 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- PN-74/H-74200 - Rury stalowe ze szwem gwintowane.
- PN-B-02421:2000 - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-93/C-04607 - “Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
- PN-ISO 6761:1996 - Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania.
- PN-ISO 7005-1:2002 - Kołnierze metalowe. Kołnierze stalowe.
- PN-91/B-02420 - Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych.
- Warunki techniczne Dozoru Technicznego DT-UC-90 ZS/E