

PRACOWNIA PROJEKTOWA

**KOLBEK BUD-PLAN** sp.zo.o.

78-100 Kołobrzeg ul. Narutowicza 17 NIP-671-00-11-424  
tel.\fax /094/354 05 62 e-mail: kolbektud@poczta.onet.pl

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

**WEWNĘTRZNYCH ORAZ ZEWNĘTRZNYCH INSTALACJI W BUDYNKU  
SZKOŁY PODSTAWOWEJ W MIEJSCOWOŚCI USTRONIE MORSKIE**

**INWESTOR:**

**GMINA USTRONIE MORSKIE  
ul. Rolna 2  
78-111 Ustronie Morskie**

**OBIEKT:**

**Szkoła podstawowa  
w miejscowości Ustronie Morskie  
dz. Nr**

**Kołobrzeg Lipiec 2009**

## **SPIS TREŚCI**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot i zakres specyfikacji**

#### **1.2 Określenia podstawowe**

### **2. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

#### **2.1 Przekazanie terenu budowy**

#### **2.2 Dokumentacja projektowa**

#### **2.3 Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST**

#### **2.4 Zabezpieczenie terenu budowy**

#### **2.5 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

#### **2.6 Ochrona przeciwpożarowa**

#### **2.7 Ochrona własności publicznej i prywatnej**

#### **2.8 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

#### **2.9 Bezpieczeństwo i higiena pracy**

#### **2.10 Ochrona i utrzymanie**

#### **2.11 Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

### **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW I MATERIAŁÓW**

### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

### **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

### **6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH**

#### **6.1 Instalacja wodociągowa**

#### **6.2 Instalacja centralnego ogrzewania**

#### **6.3 Instalacja solarna wraz z pompami ciepła**

### **7. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT**

#### **INSTALACYJNYCH**

#### **7.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

#### **7.2 Badania jakości robót w czasie budowy**

### **8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIARU ROBÓT**

### **9. ODBIÓR ROBÓT**

#### **9.1 Odbiór instalacji wodnych**

#### **9.2 Odbiór instalacji centralnego ogrzewania**

#### **9.3 Odbiór instalacji solarnej wraz z pompami ciepła**

### **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot i zakres specyfikacji

Niniejszy specyfikacja obejmuje wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji wewnętrznych dla zadania: **PROJEKTU INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH ORAZ ZEWNĘTRZNYCH WRAZ Z MONTAŻEM KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH NA DACHU BUDYNKU ORAZ LOKALIZACJĄ ODWIERTÓW DOLNEGO ŹRÓDŁA DLA POMP CIEPŁA DLA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W MIEJSCOWOŚCI USTRONIE MORSKIE DZ. NR 158 OBRĘB.** a w szczególności:

- wody zimnej
- ciepłej wody użytkowej
- centralnego ogrzewania,
- instalacji solarnej wraz z pompami ciepła

### 1.2 Określenia podstawowe

**Instalacja wodociągowa** – układ połączonych przewodów, armatury i urządzeń służące do zaopatrywania punktów czerpalnych w wodę, spełniających wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda.

**Instalacja ciepłej wody** – części instalacji wodociągowej służącej do przygotowania i doprowadzenia do punktów czerpalnych wody o podwyższone temperaturze, uznanej za użytkową.

**Punkt czerpalny** – miejsce poboru wody w obrębie obiektu budowlanego i jego otoczenia

**Uzbrojenie** (armatura) – urządzenia wbudowane w instalacje dla umożliwienia sterowania jej pracy (uzbrojenie regulacyjne), dokonania pomiarów (uzbrojenie pomiarowe) i poboru wody (uzbrojenie czerpalne)

**Centralne przygotowanie ciepłej wody** – wspólne podgrzanie wody i doprowadzenie jej do pkt. Czerpalnych w obrębie obiektu budowlanego zaopatrywanego w energię cieplną.

**Ciśnienie robocze instalacji, prob., (lub poper)**- obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

**Ciśnienie próbne**, ppróbn- ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

**Temperatura robocza**, trobn,- obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

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

**Instalacja centralnego ogrzewania wodna**- Instalacja stanowiąca część lub całość instalacji ogrzewczej wodnej służąca do odprowadzenia wody instalacyjnej między grzejnikami zainstalowanymi w pomieszczeniach obsługiwanego budynku w celu ogrzewania tych pomieszczeń.

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

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

**Ciśnienie nominalne PN**- Ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 200 C.

**Temperatura robocza  $t_{rob}$  (lub  $t_{oper}$ )**- Obliczeniowa, projektowana temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

**Kolektor słoneczny** urządzenie pochłaniające energię promieniowania słonecznego, służące do produkcji energii cieplnej niskich i średnich temperatur, z reguły dla potrzeb ogrzewania pomieszczeń lub wody użytkowej. W praktyce najczęściej wykorzystuje się proste kolektory płaskopłytkowe. Głównym elementem takiego kolektora jest powlekany na czarno absorber pochłaniający promieniowanie słoneczne, zwykle metalowy. System kanałów na jego powierzchni służy do cyrkulacji czynnika roboczego, którym najczęściej jest woda, ciecz niezamarzająca lub powietrze. Absorber jest izolowany od konstrukcji nośnej przy wykorzystaniu standardowych materiałów izolacyjnych, zaś od strony nasłonecznionej stosuje się przezroczystą izolację cieplną lub nie stosuje się żadnych osłon. Warunkiem funkcjonowania kolektora słonecznego jest jego usytuowanie w dobrze nasłonecznionym miejscu. Przy bezchmurnej pogodzie kolektor może pełnić swoją funkcję nawet przy stosunkowo niskich temperaturach powietrza. Zaletą kolektorów słonecznych jest ich stosunkowo prosta konstrukcja, dzięki czemu urządzenie takie można zbudować samodzielnie z tanich, łatwo dostępnych materiałów i przy pomocy prostych narzędzi. Z uwagi na nierównomierne wytwarzanie ciepła w polskich warunkach klimatycznych kolektory słoneczne najlepiej sprawdzają się jako urządzenia współpracujące z innymi systemami ogrzewania.

**Promieniowanie słoneczne** jest to strumień energii emitowany przez Słońce równomiernie we wszystkich kierunkach. Stanowi ono szerokie widmo fal elektromagnetycznych - od ultrafioletu poprzez promieniowanie widzialne do dalekiej podczerwieni, co odpowiada falom o długości od 0,2 do 3,0  $\mu\text{m}$ . Promieniowanie słoneczne padające na płaszczyznę poziomą na powierzchni Ziemi składa się z dwóch składowych o różnych właściwościach kierunkowych: bezpośrednie i rozproszone (dyfuzyjne).

**Promieniowanie bezpośrednie** to krótkofalowe promieniowanie o kierunku rozchodzenia się promieni w linii prostej od Słońca do określonej powierzchni, np. powierzchni czynnej kolektora. Długość fali promieniowania słonecznego bezpośredniego na powierzchni Ziemi (po przejściu przez warstwę atmosfery) w 98% zawiera się w przedziale 0,3 - 2,5  $\mu\text{m}$ . Obejmuje ono tzw. widzialne promieniowanie słoneczne o długości fali 0,4 - 0,7  $\mu\text{m}$ .

**Promieniowanie rozproszone** to promieniowanie długofalowe (4 - 120  $\mu\text{m}$ ), które powstaje w wyniku załamania, odbicia i częściowego pochłaniania promieniowania bezpośredniego w atmosferze ziemskiej. Daje ono barwę niebieską nieboskłonu w wyniku rozproszenia światła słonecznego.

**Pompa ciepła** urządzenie wymuszające przepływ energii z ciała o niższej temperaturze do ciała o wyższej temperaturze.

**Dolne źródło ciepła** źródło ciepła, z którego pompa czerpie większość energii. Mogą nim być wody zarówno powierzchniowe jak i podziemne, grunt oraz powietrze. Dolnym źródłem mogą też być odpady przemysłowe, oczyszczalnie ścieków, spaliny itp.

**Górne źródło ciepła** jest to medium, któremu pompa oddaje ciepło. Najczęściej woda w instalacji centralnego ogrzewania lub ciepła woda użytkowa.

**COP współczynnik efektywności** jest to stosunek energii wytworzonej przez pompę do energii pobranej głównie przez sprężarkę. W zależności od rodzaju pompy i przyjętych założeń eksploatacyjnych przyjmuje on wartości z zakresu 3 - 5. Wartość 5 oznacza, że pompa oddaje 5 razy więcej energii niż pobiera.

## **2. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

### **2.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, poda lokalizację i współrzędne punktów głównych obiektu oraz reperów, przekaze dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone punkty pomiarowe Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### **2.2. Dokumentacja projektowa**

Przekazana dokumentacja projektowa ma zawierać opis, część graficzną, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową: -dostarczoną przez Zamawiającego, - sporządzoną przez Wykonawcę.

### **2.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST**

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w SST będą używane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub SST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

### **2.4. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: poręczę, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

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

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

- podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposób działania. Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:



- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - a) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - b) możliwością powstania pożaru.

#### **2.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynowych oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

#### **2.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych w budynku, takich jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji i urządzeń wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **2.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora nadzoru. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

#### **2.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

#### **2.10. Ochrona i utrzymanie**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

#### **2.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Np. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, poz. 401). Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie

wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

### **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW I MATERIAŁÓW**

Materiały i wyroby hutnicze z elementami spawanymi powinny posiadać zaświadczenie o gwarantowanej spawalności. Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów. Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych ubytków. Rury z tworzyw sztucznych winny być trwale oznaczone. Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp. Na żądanie Inspektora nadzoru, Wykonawca przed wbudowaniem przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia inspektorowi nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami normowymi. Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji są:

- Instalacja wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacyjnej :
  - baterie umywalkowe ścienne
  - haki i uchwyty do rur
  - klipsy montażowe Thermaclips
  - kształtki Hep20 o średnicy 15x1/2"
  - kształtki kielichowe miedziane o średnicy 28mm
  - kształtki przejściowe z brązu o średnicy 28x1"
  - kształtki z polipropylenu dn 20mm
  - kształtki z polipropylenu dn 20x1,9mm - FUSIOTHERM PN 10
  - kształtki z polipropylenu dn 20x2,8mm - FUSIOTHERM- ST PN20
  - kształtki z polipropylenu dn 25x2,3mm - FUSIOTHERM PN10
  - kształtki z polipropylenu dn 32x3,0mm - FUSIOTHERM PN10
  - łączniki żeliwne ocynkowane 15mm
  - łączniki żeliwne ocynkowane 20mm
  - łączniki żeliwne ocynkowane 25mm
  - miski ustępowe porcelanowe "kompakt"
  - otuliny Thermaflex FRZ grubości 9mm dla dn 20mm
  - otuliny Thermaflex FRZ grubości 9mm dla dn 25mm
  - otuliny Thermaflex FRZ grubości 9mm dla dn 32mm
  - pompa cyrkulacyjna c.w.u. typ ALPHA2 25-60 N 180
  - przyłącza elastyczne do armatury
  - rury Hep20 "standard" 15mm
  - rury z polipropylenu dn 20x1,9mm - FUSIOTHERM PN 10
  - rury z polipropylenu dn 20x2,8mm - FUSIOTHERM-ST PN20
  - rury z polipropylenu dn 25x2,3mm - FUSIOTHERM PN10
  - rury z polipropylenu dn 32x3,0mm - FUSIOTHERM PN10
  - sedesy "kompakt" z polistyrenu
  - syfony umywalkowe mosiężne chromowane
  - tuleje wspomagające 15mm

- uchwyty do rur dla dn 20mm
- uchwyty do rur dla dn 25mm
- uchwyty stalowe z wkładką elastyczną dwudzielne, skręcane wkrętami z kołkiem rozporowym z tworzywa sztucznego o średnicy 28mm
- umywalki porcelanowe
- wsporniki do umywalek
- zawory kulowe odcinające dn 25mm
- zawory kulowe przelotowe, mosiężne do wody do 100st.C o średnicy 15mm
- zawory odcinające o średnicy nominalnej 20mm
- zawory zwrotne dn 25mm
- zawory zwrotne o średnicy nominalnej 20mm
- zawór ALWA KOMBI 4 40-65 dn 15mm HONEYWELL

- Instalacja c.o.

- głowice termostatyczne Danfoss RTD Inowa dn 15
- grzejniki stalowe płytowe PURMO Planora typu PCV - PCV-33-60/1,2m
- grzejniki stalowe płytowe PURMO Planora typu PCV - PCV-33-60/1,4m
- grzejniki stalowe płytowe PURMO Planora typu PCV - PCV-33-60/1,6m
- grzejniki stalowe płytowe PURMO Planora typu PCV-33-60/2,0m
- grzejniki stalowe płytowe PURMO Planora typu PCV-33-90/1,4m
- klipsy montażowe Thermaclips
- kształtki Hep2O o średnicy 15x1/2"
- kształtki Hep2O z gwintem o średnicy 15x1/2"
- kształtki z polipropylenu Stabi dn 16mm
- kształtki z polipropylenu Stabi dn 20mm
- kształtki z polipropylenu Stabi dn 25mm
- kształtki z polipropylenu Stabi dn 32mm
- kształtki z polipropylenu Stabi dn 40mm
- otuliny Thermaflex FRZ grubości 6mm dla dn 16mm
- otuliny Thermaflex FRZ grubości 6mm dla dn 20mm
- otuliny Thermaflex FRZ grubości 6mm dla dn 25mm
- otuliny Thermaflex FRZ grubości 6mm dla dn 32mm
- otuliny Thermaflex FRZ grubości 9mm dla dn 40mm
- rury Hep2O "barrier" 15mm
- rury Hep2O "standard" 15mm
- rury z polipropylenu Stabi dn 16mm
- rury z polipropylenu Stabi dn 20mm
- rury z polipropylenu Stabi dn 25mm
- rury z polipropylenu Stabi dn 32mm
- rury z polipropylenu Stabi dn 40mm
- tuleje wspomagające 15mm
- uchwyty do rur dla dn 16mm
- uchwyty do rur dla dn 20mm
- uchwyty do rur dla dn 25mm
- uchwyty do rur dla dn 32mm
- uchwyty do rur
- zaworowy zestaw przyłączeniowy
- zawory kulowe przelotowe, mosiężne do wody do 100st.C o średnicy 15mm
- zawory odpowietrzające automatyczne d=15mm
- złączki nakrętne równoprzelotowe żeliwne czarne d=15mm

- Instalacja solarna wraz z pompami ciepła



- kanał wentylacyjny z blachy stalowej ocynk. 170x120mm
- kratki wentylacyjne do kanałów stalowych 170x120mm
- pompa ciepła DHP-L 12 z czynnikiem R407C
- rurociągi miedziane 28mm
- uszczelki gumowe prostokątne
- wkręty do blach samogwintujące d=6,3mm stożkowe
- zestaw czujników temperatury firmy Vaillant (nr kat 302404)
- zestaw solarny (nr kat 302350)
  - Sieci zewnętrzne - odwierty
- głowica sondy GEO GS232
- nadstawka studni kolektorowej
- rura termoizolacyjna
- rury z polietylenu dn 32mm
- rury z polietylenu dn 50mm
- studnia kolektorowa 6 sekcyjna GEO 636D
- właz kanałowy żeliwny ciężki

### **Składowanie**

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczenia) powinny być składowane w sposób uporządkowany w workach z folii, w zacienionych miejscach. Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym:

- Należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.
- Rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać składowania wysokości ok. 1 m.
- Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.
- Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
- Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (korki, wkładki itp.).
- Nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
- Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
- Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.
- Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności. Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:
  - a) długotrwałą ekspozycją słoneczną,
  - b) nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami normowymi.

#### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko i jakość wykonywanych robót. Na żądanie, wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Do wykonywania robót Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur
- komplet elektronarzędzi
- Komplet narzędzi ślusarskich
- komplet narzędzi monterskich robót instalacyjnych

#### **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi.

- Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.
- Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.
- Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.
- Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur.
- Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych.
- Transport rur powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr.
- Rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

#### **6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH**

##### **6.1 Instalacja wodociągowa**

- Prowadzenie przewodów

Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji powykonawczej. Przewody mocować do elementów konstrukcji za pomocą uchwytów. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewnić swobodne przesuwanie się rur. Przy przejściu przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubości przegrody pionowej o ok. 2 cm z każdej strony. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej

naprężeń ścinających. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu

### **Montaż rurociągów z rur polipropylenowych**

Przewody wody zimnej prowadzone będą w bruzdach ściennych i w podłogach. Przewody wody zimnej będą montowane z rur typu FUSIOTHERM PN10 z polipropylenu typ 3 firmy AQUATHERM. Przewody wody ciepłej i cyrkulacji będą montowane z rur typu FUSIOTHERM PN 20 Stabi AL z polipropylenu typ 3 firmy AQUATHERM. Przewody wody ciepłej prowadzi równoległe z przewodami wody zimnej, ponad nimi. Nie wolno prowadzić przewodów wodnych nad kablami elektrycznymi. Przewody układane w bruzdach (przed zamurowaniem bruzd) należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym izolując je papierem falistym lub włókniną. Przewody wody zimnej, ciepłej oraz cyrkulacyjne prowadzone po ścianach należy zaizolować cieplnie otuliną typu THERMAFLEX FRZ gr. 9 mm .

- Ogólne zasady montażu rur wodociągowych z PP
  - Do montażu można użyć jedynie elementów, które w żaden sposób nie zostały uszkodzone podczas transportu i magazynowania.
  - Minimalna temperatura montażu instalacji plastikowych uwzględniająca zgrzewanie wynosi + 5°C.
  - Przy temperaturach niższych utrudnione jest zachowanie warunków niezbędnych do wytworzenia solidnych połączeń.
  - Elementy plastikowego systemu podczas montażu i transportu należy stale chronić przed uderzeniami, czy innymi przyczynami uszkodzeń mechanicznych.
  - Naginanie przewodów bez ogrzania wykonuje się przy minimalnej temperaturze +15°C.
  - Elementów systemu nie należy narażać na bezpośrednie działanie otwartego ognia.
  - Krzyżowanie się tras przewodów wykonuje się za pomocą specjalnie do tego przeznaczonych elementów.
  - Łączenie elementów plastikowych wykonuje się za pomocą zgrzewania polifuzyjnego, zgrzewania elektrooporowego, zgrzewania czołowego lub używając kształtek zaciskowych, zależnie od wybranego producenta rur.
  - Nie należy łączyć elementów produkowanych przez różnych producentów. Uniemożliwia to uzyskanie gwarancji na zastosowane materiały.
  - Po wybraniu producenta rur należy przestrzegać zasad jego szczegółowej instrukcji montażu instalacji.
  - Do połączeń gwintowych należy używać kształtek z wtopką gwintową. Wykonywanie gwintów na elementach plastikowych systemu jest niedozwolone. Do uszczelnienia połączeń gwintowych używać taśmy teflonowej lub specjalnych past uszczelniających.
  - Jeżeli za kształtką kombinowaną następuje rurociąg metalowy, w pobliżu tej kształtki nie można wykonywać na rurociągu żadnych spawów czy Zarzewów z powodu możliwości przeniesienia ciepła na kształtkę.
  - Do zamknięcia kolanek ściennych, ewentualnie uniwersalnego kompletu ściennego przed montażem baterii wodnych (np. podczas próby ciśnieniowej) zalecane jest wykorzystanie korka plastikowego.

### **Regulacja instalacji**

- Przed przystąpieniem do właściwych czynności regulacyjnych należy urządzenie kilkakrotnie przepłukać czystą wodą (najlepiej wodą pitną), aż do stwierdzenia wpływu nie zanieczyszczonej wody płucznej.

- Urządzenie instalacji wodociągowej wody pitnej uważa się za wyregulowane, jeżeli woda wypływa z najwyższej położonych punktów czerpalnych, a czas napełniania zbiorników spłukujących nie przekracza 2 minuty.
- Regulacji rozptywu wody ciepłej w poszczególnych obiegach urządzeń należy Wykonać przy użyciu kryz dławiących lub innych elementów regulujących. Przed przystąpieniem do pomiaru temperatury ciepłej wody należy wyregulować pracę źródła ciepła, sprawdzić działanie pomp cyrkulacyjnych oraz zgodność wykonania prac izolacyjnych z wymaganiami dokumentacji.
- Urządzenie ciepłej wody można uznać za wyregulowane, jeżeli z każdego punktu płynie woda o temperaturze określonej w dokumentacji, technicznej, z odchyłką  $\pm 5$  °C. Pomiaru temperatury należy dokonać po 3 minutach od otwarcia zaworu czerpalnego. Pomiar temperatury ciepłej wody należy dokonać termometrem rtęciowym z podziałką 1°C.

### **Próba szczelności instalacji wodnej i uruchomienie**

- Instalacje wody ciepłej i zimnej należy poddać badaniom na szczelność.
- Można dokonać prób szczelności poszczególnych złączy lub odgałęzień.
- Badania szczelności urządzeń należy przeprowadzić w temperaturze otoczenia powyżej 0 °C.
  - Badania wykonać przed zakryciem bruzd i obudów i wykonaniem izolacji cieplnej.
  - W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badanie szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione.
  - Instalacja wodociągowa przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 1,0 MPa nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo-regulacyjnej i połączeniach.
  - Instalacje uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykazuje spadku ciśnienia.
  - Badania instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55 °C.
  - Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się wydłużek, punktów stałych i przesuwnych.
  - Próbę szczelności na gorąco przeprowadzić na ciśnieniu wodociągowe.
  - Czynności przy wykonywaniu próby szczelności:
    - napełnienie instalacji wodą zimną
    - podłączenie pompy wytworzenia ciśnienia i utrzymania go przez 15 minut
    - sprawdzenie szczelności wszystkich połączeń i dławic
    - spuszczenie wody
    - napełnienie instalacji wodą gorącą
    - badanie szczelności instalacji przez 72 godziny
    - uszczelnienie armatury
    - regulacja ciśnień odbiorczych

## **6.2 Instalacja centralnego ogrzewania**

- Prowadzenie przewodów

Przewody będą prowadzone zarówno w posadzkach jak i bruzdach ściennych. Zostały zaprojektowane z rur wielowarstwowych Fusiothem-Stabi AQUATHERM z polipropylenu, stabilizowane mechanicznie wkładką aluminiową perforowaną. Przewody łączone przez zgrzewanie. Jako elementy grzejne zastosowano grzejniki stalowe płytowe PURMO Planora typu PCV. W najwyższych punktach instalacji - na pionach zamontować odpowietrzacze automatyczne. Przy grzejnikach przewidziano na gałązkach zasilających głowice



termostatyczne Danfoss RTD Inowa dn 15. Regulacja instalacji zgodnie z obliczeniami hydraulicznymi wykonana zostanie przy pomocy kryz dławiających montowanych przed rozdzielaczami segmentowymi oraz przez wstępną nastawę zaworów termostatycznych w zależności od przepływu i ciśnienia przed zaworem.

- Rury miedziane łączone lutowaniem twardym

Rurę należy przyciąć prostopadłe do jej osi, najlepiej piłką do metalu o drobnych zębach lub przecinakiem do rur. Po przycięciu rurę należy oczyścić z zewnątrz i wewnątrz z nagromadzonych opiłków i pyłu oraz wyeliminować każde zwężenie średnicy rury poprzez usunięcie zadziorów, które mogą powodować zmianę prędkości przepływu, a tym samym powodować tworzenie się ognisk korozji połączonej z erozją oraz niebezpieczeństwo skażenia się. Szczególnie miękkie rury miedziane w zwoju nie mają dokładnie okrągłego przekroju, czego przyczyną jest już choćby rozwinięcie zwoju i przycięcie. Rury miedziane muszą zostać idealnie zaokrąglone w procesie kalibrowania, aby zapewnić pojawienie się szczeliny kapilarnej koniecznej do wystąpienia efektu kapilarnego. Najpierw do rury należy wprowadzić przebijak, a następnie nabić pierścień kalibrujący. Powierzchnie części, które mają być łączone przez lutowanie, czyli powierzchnie rur i kształtek musimy wyczyścić do metalicznego połysku np. włóknem czyszczącym, aby topnik rozpuścił wszystkie tlenki i w ten sposób umożliwił zwilżenie stopu lutowniczego. Po oczyszczeniu należy usunąć pył, który mógł się nagromadzić. Kształtki wyjmujemy z hermetycznie zamkniętych torebek dopiero tuż przed montażem, aby jak najdalej zapobiec ich zabrudzeniu. Oryginalnie opakowane kształtki mają wolną do tłuszczu i czystą powierzchnię wewnętrzną. W odróżnieniu do lutowania miękkiego przy stosowaniu lutu twardego zawierającego fosforany L-Cu P6 i L-Ag 2P podczas lutowania twardego miedzi z miedzią można zrezygnować z dodatkowego używania topników, gdyż fosforany zawarte w dużej ilości w stopie lutowniczym działają w tym wypadku jak topnik. Jeśli jednak jedna z lutowanych części jest wykonana ze stopu miedzi, wtedy także przy używaniu stopu lutowniczego zawierającego fosforany należy stosować topnik do lutów twardych. Z powodu wyższej temp. występującej przy lutowaniu twardym należy stosować każdorazowo inny topnik o innym składzie aniżeli te stosowane przy lutowaniu miękkim. Topniki lub pasta zawierająca stop lutowniczy muszą być наносzone dokładnie i cienko na oczyszczone końcówki rury i kształtki tak, aby pokryły całą ich powierzchnię. Należy przy tym zwrócić uwagę, aby przy złączaniu kształtki zbędny topnik nie przedostawał się do wnętrza instalacji w stopniu większym niż to jest nieuniknione. Topniki z dodatkiem stopu lutowniczego należy stosować jedynie w połączeniu z odpowiednimi stopami lutowniczymi. Koniec rury włożyć w kształtkę aż do oporu, aby zapewnić lutowanie na całej powierzchni. Zbędny topnik wypchnięty na zewnątrz przy scalaniu rury i kształtki należy usunąć przed podgrzaniem czystą chustką. Rurę i kształtkę podgrzewamy równomiernie aż do osiągnięcia temp. roboczej na całej żądanej powierzchni. Płomień palnika trzymamy skośnie do rury w kierunku kształtki. Stop lutowniczy przyłożony do brzegu kształtki topi się i spływa do szczeliny lutowniczej. Pojawia się efekt kapilarny: stop lutowniczy jest zasysany przez szczelinę aż do całkowitego jej wypełnienia. Szczelina lutownicza wypełniona jest całkowicie wtedy, gdy na zewnętrznym brzegu kształtki utworzy się równomierna wklęsłość, a w części spodniej pojawi się kropla stopu. Tuż po zastygnięciu stopu lutowniczego należy wilgotną szmatką usunąć resztki topnika. Pozostałości znajdujące się ewentualnie w części wewnętrznej rury zostaną wypłukane przez wodę.

- Rury z polipropylenu

Montaż rur tego rodzaju należy wykonać ściśle według wskazań wybranego producenta rur, z zastosowaniem proponowanych przez niego kształtek i połączeń, przy pomocy wskazanych narzędzi, co zapewnić ma uzyskanie właściwych gwarancji.

### **Regulacja i próby**



- Roboty montażowe, wykończeniowe oraz rozruch i regulacja hydrauliczna instalacji wykonane będą zgodnie z PN-77/H-34031 i BN-90/8864-46 oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, t. II. „Instalacje Sanitarne i Przemysłowe „ pkt. 11.” Instalacje centralnego ogrzewania.
- Próby szczelności instalacji wykonać na zmontowanych instalacjach cieplnych budynku na zimno i gorąco.
- Badanie szczelności przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych”, tom. II, „Instalacje sanitarne i przemysłowe” pkt. 11.8.1 i 11.8.2.
- Próbę dla instalacji wodnych rurowych, bez podłączenia urządzeń, wykonać wodą na zimno na ciśnienie 0,6 MPa, a następnie na gorąco przy ciśnieniu roboczym.

**6.3 Instalacja solarna wraz z pompami ciepła** Instalacja solarna składać się będzie z 2 kolektorów słonecznych VKF 900 systemu Vaillant zainstalowanych na dachu budynku. Natomiast kotłownia opierać się będzie na dwóch pompach ciepła DHP-L 12.

- Zasady bezpieczeństwa

Przed rozpoczęciem użytkowania kolektora słonecznego należy zapoznać się z instrukcją obsługi i montażu, oraz ze wszystkimi elementami sterowania jak również ich funkcją.

Instrukcja obsługi i montażu, stanowi część składową kolektora. Znajomość instrukcji obsługi i zasad w niej opisanych może zapobiec wypadkom. Kolektor należy zamontować i podłączyć do instalacji zgodnie z opisem zawartym w instrukcji montażu. Przy montażu kolektora urządzenia podporowe, zabezpieczające i drabiny stawiać zawsze na twardym podłożu położeniu zabezpieczającym bezpieczeństwo obsłudze. Uważać na ostrzeżenia przed miejscami zginiatania przy montażu kolektora. Przed rozpoczęciem pracy skontrolować stan kolektora i połączeń elementów składowych. Montaż kolektora musi odpowiadać miejscowym warunkom i obowiązującym zasadom techniki budowlanej.

Należy uwzględnić wszystkie obowiązujące przepisy krajowe, szczególnie w zakresie:

- dopuszczalnego obciążenia dachu
- prac montażowych na dachu
- podłączenia solarnych instalacji grzewczych
- prac elektrycznych
- wykonania instalacji odgromowych

- po przeprowadzeniu prób ciśnieniowych i przepłukaniu układu grzewczego kolektora słonecznego wodą w urządzeniu może znajdować się jeszcze woda. W związku z tym konieczne jest szybkie napełnienie instalacji płynem solarnym zalecanym przez producenta kolektora

- Przy temperaturach grożących zamarznięciem czynnika w kolektorze nie wolno zostawić w instalacji czystej wody, należy zamontować odpowietrznik na najwyższym punkcie instalacji. Kolektor należy przemieszczać przy pomocy urządzeń podnośnikowych w sposób opisany w instrukcji obsługi chwytając za miejsca wskazane na kolektorze. Podczas montażu kolektora należy zabezpieczyć szybę przed uszkodzeniem. Nie wolno chodzić i stawiać ciężkich przedmiotów na powierzchni szklanej kolektora słonecznego. Za szkody spowodowane nieprzestrzeganiem instrukcji obsługi producent nie ponosi odpowiedzialności. Instrukcje obsługi należy wręczyć użytkownikowi instalacji. Na nim spoczywa obowiązek starannego przechowywania instrukcji i udostępniania jej w razie potrzeby.

- Konserwacja i przegląd kolektora

Podczas prac konserwacyjnych i innych pracach kolektor musi być w stabilnym położeniu, aby wykluczyć niebezpieczeństwo przewrócenia się, padnięcia. Niedopuszczalne jest dokonywanie napraw i konserwacji pod uniesionym kolektorem i niezabezpieczonym przed samoczynnym opadnięciem. Przy pracach konserwacyjnych, naprawczych używać odpowiednich narzędzi oraz rękawic ochronnych oraz obuwia ochronnego. Przed pracami

konserwacyjnymi kolektora należy odczekać, aż temperatura kolektora obniży się do temperatury, przy której nie może nastąpić oparzenie palców, czy dłoni.

Przeglądu instalacji słonecznej należy dokonywać na początku każdego sezonu grzewczego. Szyby kolektora należy myć, co najmniej dwa razy do roku ogólnodostępnymi środkami myjącymi, przed myciem należy odczekać, aż temperatura kolektora obniży się do temperatury, przy której nie może nastąpić oparzenie palców, czy dłoni zachowując przy tym zasady bezpieczeństwa. Należy czyścić z liści i innych zanieczyszczeń okucie kolektora.

- Zasada pracy pompy ciepła

Pompy ciepła, w których realizowany jest obieg identyczny z obiegiem chłodniczym (obieg taki zachodzi np. w lodówce domowej lub zamrażarce) umożliwiają wykorzystanie ciepła o niskiej temperaturze (praktycznie bezużytecznego) do wytwarzania ciepła o wyższej temperaturze, które można wykorzystać do ogrzewania i klimatyzacji pomieszczeń lub przygotowania ciepłej wody użytkowej. Podstawowe zadanie pompy ciepła to transport ciepła ze źródła dolnego (o niższej temperaturze) do źródła górnego (o temperaturze wyższej) z wykorzystaniem energii elektrycznej (napędowej). Warto przy tym podkreślić iż energia elektryczna do tego celu jest wykorzystywana niezwykle efektywnie.

Zasada pracy pompy ciepła:

1. Czynnik\*) obiegu dolnego źródła płynąc w wężownicy odbiera energię cieplną z gruntu, powietrza lub wody

2. W parowniku pompy podgrzany czynnik obiegu dolnego źródła oddaje ciepło zimnemu czynnikowi chłodniczemu\*\*) obiegu wewnętrznego pompy ciepła. Czynnik chłodniczy podgrzewa się i odparowuje, stając się gazem.

3. Gaz zostaje sprężony przez sprężarkę. Wytworzone w tym procesie ciepło jest przekazywane w skraplaczu do systemu instalacji centralnego ogrzewania budynku.

4. Skroplony gaz po przejściu przez zawór rozprężny obniża swoje ciśnienie oraz temperaturę i przepływa do parownika, gdzie ponownie odbiera ciepło od czynnika obiegu dolnego źródła i proces zaczyna się ponownie. Podstawą działania pompy ciepła jest wzrost temperatury gazu przy jego sprężaniu i spadek temperatury przy rozprężaniu. Podobny efekt ogrzewania powstaje przy sprężaniu powietrza w pompce rowerowej. Przykładem chłodzenia wskutek rozprężania jest rozpylenie dezodorantu na rękę.

\* Czynnik obiegu dolnego źródła jest cieczą niezamarzającą, np. mieszaniną wody i alkoholu lub glikolu.

\*\* ze względu na ochronę środowiska stosowane są obecnie freony hydrofluorowęglowodorowe (HFC) zamiast niebezpiecznych dla warstwy ozonowej freonów wodorochlorofluorowęglowodorowych (HCFC); czynnik chłodniczy znajduje się w obiegu zamkniętym w pompie ciepła i nie ma kontaktu z otoczeniem.

## **7. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT INSTALACYJNYCH**

### **7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

**7.2. Badania jakości robót w czasie budowy** Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

## **8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIARU ROBÓT**

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy. Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury,

udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inspektora nadzoru i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Jednostki obmiarowe:

W m<sup>2</sup> mierzy się:

- powierzchnie poszczególnych przewodów wentylacyjnych
- powierzchnię termoizolacji

W m mierzy się:

- długości poszczególnych przewodów instalacyjnych

W kpl. lub szt. mierzy się:

- urządzenia

## **9. ODBIÓR ROBÓT**

a) Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi i Obmiaru Robót Budowlano – Montażowych

b) Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości

c) Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

d) Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

e) Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja powykonawcza
- Dziennik Budowy
- Dokumenty potwierdzające jakość wbudowanych materiałów
- Świadectwa jakości dostarczone przez dostawców
- Instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń
- Protokoły odbiorów częściowych
- Protokoły regulacji wstępnej urządzeń
- Świadectwa kontroli technicznej producentów oraz dokumentacje techniczno – ruchowe dla poszczególnych urządzeń

### **9.1 Odbiór instalacji wodnych**

Przy odbiorze końcowym instalacji wody należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych.

W szczególności należy skontrolować :

- użycie właściwych materiałów,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- wielkość spadków przewodów,
- odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
- prawidłowość ustawienia wydlużek i armatury,
- prawidłowość wykonania izolacji,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

Podczas odbioru końcowego izolacji należy sprawdzić zgodność z projektem w zakresie: rodzaju materiału zastosowanego na płaszcz osłonowy, zamocowania elementów płaszcza oraz ogólnego wyglądu zewnętrznego zaizolowanego rurociągu. Odbiór końcowy powinien

być potwierdzony protokołem odbioru izolacji, sporządzonym zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### **9.2 Odbiór instalacji centralnego ogrzewania**

Podczas odbiorów częściowych i końcowych urządzeń centralnego ogrzewania należy przeprowadzić następujące badania zgodności z wymaganiami technicznymi:

- a). badanie zgodności z dokumentacją techniczną
- b). badanie materiałów
- c). badanie zabezpieczenia przed korozją
- d). badanie odbiorników ciepła – grzejników
- e). badanie przewodów
- f). badanie armatury
- g). badanie zaworów bezpieczeństwa
- h). badanie czystości urządzeń centralnego ogrzewania
- i). badanie szczelności urządzeń centralnego ogrzewania w stanie zimnym
- j). badanie szczelności urządzeń centralnego ogrzewania w stanie gorącym
- k). badanie działania urządzeń centralnego ogrzewania w ruchu

Warunki przystąpienia do badań. Badania urządzeń centralnego ogrzewania należy przeprowadzać w następujących fazach:

- a). przed zakryciem bruzd, kanałów, zamurowaniem przejść przewodów przez przegrody budowlane
- b). po ukończeniu montażu i po przeprowadzeniu płukania całego urządzenia oraz dokonaniu regulacji
- c). w okresie gwarancyjnym

**9.3. Odbiór instalacji solarnej wraz z pompami ciepła** Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji solarnej (kolektorów słonecznych) należy dokonać zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI Instal zeszyt 6, 8 "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych", "Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych" oraz normą PN-B-02423:1999. Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów);
- ściany w miejscach montażu urządzeń (otynkowanie);
- montaż wsporników pod stelaże kolektorów słonecznych na dachu

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z projektem, użyciu właściwych materiałów, prawidłowości zamocowań, szczelności urządzeń oraz zgodności z innymi wymaganiami. Z odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych należy spisać protokoły stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu. Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami w trakcie wykonywania robót;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości zamontowanych elementów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów).
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych międzyoperacyjnych i częściowych;
- protokoły przeprowadzenia prób szczelności całej instalacji.

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.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Dokumentacją odniesienia jest:

1. SIWZ dla zadania: **PROJEKTU INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH ORAZ ZEWNĘTRZNYCH WRAZ Z MONTAŻEM KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH NA DACHU BUDYNKU ORAZ LOKALIZACJĄ ODWIERTÓW DOLNEGO ŹRÓDŁA DLA POMP CIEPŁA DLA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W MIEJSCOWOŚCI**

2. umowa zawarta pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym wraz z harmonogramem robót, zatwierdzona przez Zamawiającego dokumentacja budowlana i wykonawcza ww zadania

3. normy

4. aprobaty techniczne

5. inne dokumenty i ustalenia techniczne prowadzone w trakcie trwania inwestycji

Najważniejsze normy:

1. PN-92/B-01706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

2. PN-76/B-02440 - Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.

3. PN-B-01706:1992/Az1:1999 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. Zmiana Az1.

4. PN-85/B-02421 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów armatury i urządzeń. Wymagania i badania.

5. PN-71/B-10420 - Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze.

6. PN-81/B-10700/00 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

7. PN-81/B-10700/02 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.

8. PN-ISO 7-1:1995 – Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancja i oznaczenia.

9. PN-92/B-01706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

10. PN-76/B-02440 - Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.

11. PN-89/H-02650 - Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.

12. PN-83/H-02650 - Armatura i rurociągi. Średnice nominalne.

13. PN-85/M-75002 - Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania.

14. PN-92/B-01707 - Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.

15. PN-81/B-10800/00 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne.

Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

16. PN-EN 877:2002(U) – „Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji odprowadzenia wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości”.

17. PN-ISO 4064-1:1997 - Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania.

18. PN-B-73002:1996 - Instalacje wodociągowe. Zbiorniki ciśnieniowe. Wymagania i badania.

19. PN-85/M-75002 - Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania.

20. PN-78/B-12630 - Wyroby sanitarne porcelanowe. Wymagania i badania

21. PN-77/B-75700.00 - Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów.



Wspólne wymagania i badania

22. PN-C-73001:1996 - Urządzenia sanitarne z tworzyw sztucznych. Wymagania i badania
  23. PN-85/M-75178.00 - Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania . Zmiany I BI 13/93 póź. 75
  24. PN-76/M-75001 - Armatura sieci domowej. Wymagania i badania Zastąpione. częściowo, przez PN-85/M-75002 w części dotyczącej armatury przepływowej;
  25. PN-85/M-75178.00 w zakresie armatury odpływowej;
  26. PN-90/M-75003 w części dotyczącej armatury centralnego ogrzewania
  27. PN-64/B-10400 – Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
  28. PN-78/C-89067 - Tworzywa sztuczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
  29. PN-89/H-02650 - Armatura i rurociągi - Ciśnienia i temperatury
  30. PN-86/H-74374.01 - Armatura i rurociągi - Połączenia kołnierzowe - Uszczelki - Wymagania ogólne
  31. WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB
- Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem

**Zdzisław Grzebielucha**  
78-100 KOLEBĄRZEG, ul. 6 Dymyżki Piłch 15 77-6  
Upr. bud. § 2 i § 5 ust. 2 i § 13 ust. 1  
Nr: UAHN/7210/50/89 wył. przez U.W. Koszalin