

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH (BRANŻA SANITARNA)**

**Temat opracowania:**

„Modernizacja istniejącej kotłowni olejowej  
poprzez podłączenie pompy ciepła”

**Nazwa i adres obiektu:**

Gimnazjum w Pluskowęsach  
87-140 Chełmża, Pluskowęsy 71  
dz. nr 120/8 i 120/9 obręb Pluskowęsy

**Nazwa i adres Inwestora:**

Urząd Gminy w Chełmży  
87-140 Chełmża, ul. Wodna 2  
pow. toruński, woj. kujawsko-pomorskie

**Opracował:**

mgr inż. Paweł Tomaszewski

**Data:**

maj 2009 r.

**PROJEKTANT**  
mgr inż. Paweł Tomaszewski  
upr. bud. nr KUP/0070/POOS/06  
inż. projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

# **Spis treści**

- 1. Wstęp**
  - 1.1. Przedmiot SST**
  - 1.2. Zakres stosowania SST**
  - 1.3. Terminologia**
  - 1.4. Wymagania ogólne**
    - 1.4.1. Przekazanie terenu budowy**
    - 1.4.2. Dokumentacja projektowa**
    - 1.4.3. Zabezpieczenie terenu budowy**
    - 1.4.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**
    - 1.4.5. Ochrona przeciwpożarowa**
    - 1.4.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej**
    - 1.4.7. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**
    - 1.4.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy**
    - 1.4.9. Ochrona i utrzymanie robót**
    - 1.4.10. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**
- 2. Materiały**
  - 2.1. Wymagania ogólne**
    - 2.1.1. Źródła uzyskania materiałów do elementów konstrukcyjnych**
    - 2.1.2. Pozyskiwanie materiałów masowych pochodzenia miejscowego**
    - 2.1.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym**
    - 2.1.4. Przechowywanie i składowanie materiałów**
    - 2.1.5. Wariantowe stosowanie materiałów**
  - 2.2. Wymagania szczegółowe**
    - 2.2.1. Przewody**
      - 2.2.1.1. Przewody z PVC do kanalizacji wewnętrznej**
      - 2.2.1.2. Przewody z PVC do kanalizacji zewnętrznej**
      - 2.2.1.3. Przewody stalowe**
      - 2.2.1.4. Przewody miedziane**
      - 2.2.1.5. Przewody z PP**
    - 2.2.2. Armatura i przybory sanitarne**
    - 2.2.3. Izolacje termiczne**
    - 2.2.4. Izolacje termiczne instalacji solarnej**
- 3. Sprzęt**
- 4. Transport i składowanie**
  - 4.1. Wymagania ogólne**
  - 4.2. Rury i kształtki**
  - 4.3. Armatura i przybory sanitarne**
  - 4.4. Izolacje termiczne**
- 5. Wykonanie robót**
  - 5.1. Wymagania ogólne**
  - 5.2. Wykonywanie robót ziemnych pod rurociągi**
    - 5.2.1. Wykopy**
    - 5.2.2. Zasypka i zagęszczanie**
  - 5.3. Montaż armatury i sprzętu**
  - 5.4. Montaż naczyń wzbiornych oraz wymienników płytkowych**
  - 5.5. Montaż pomp obiegowych**
  - 5.6. Montaż kolektorów słonecznych**
  - 5.7. Montaż instalacji kanalizacyjnej**
  - 5.8. Wykonanie izolacji cieplochronnej**
  - 5.9. Montaż rurociągów**



systemu centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej w szkole podstawowej w Kończewicach z wspomaganie kotłowni olejowej pompą ciepła oraz ociepleniem obiektu szkoły.

## 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót w czasie wykonywania instalacji sanitarnych.

## 1.3. Terminologia

Wszelkie definicje wg Ustawy Prawo Budowlane z lipca 1994 r. (tekst jednolity - Dz. U. nr 207 z 2003r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oraz Warunków Kontraktowych dla Robót Inżynieryjno-budowlanych cz. 1 Warunki Ogólne – FIDIC 1999.

Terminologia - użyte w SSTWiORB wymienione poniżej określenia należy rozumieć następująco:

**Dokumentacja powykonawcza** - dokumentacja projektowa obrazująca całość wykonanych robót (bez pokazywania stanu obiektów przed modernizacją).

**Dziennik budowy** - opatrzone pieczęcią Nadzoru Budowlanego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie realizacji zadania budowlanego, rejestrowania dokonany odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej, prowadzony zgodnie z aktualnym rozporządzeniem wykonawczym do Prawa budowlanego (nie dotyczy).

**Księga obmiaru** - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami stanowiący dokument budowy, w którym dokonuje się okresowych wyliczeń i zestawień wykonanych robót. Wpisy w księdze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez przedstawiciela Inżyniera (inspektora nadzoru).

**Laboratorium** - laboratorium badawcze zorganizowane przez Wykonawcę, niezbędne do prowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości robót i materiałów.

**Operat kolaudacyjny** - zbiór dokumentów budowy, tj. projekt wykonawczy z odnotowanymi zmianami zaistniałymi w czasie realizacji robót, dokumenty potwierdzające, że wbudowane wyroby zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami, wyniki wykonanych badań, pomiarów, przeprowadzonych prób stwierdzających jakość wykonanych robót,. Operat stanowi podstawę do oceny i odbioru.

**Projektant** - uprawniona, w rozumieniu Prawa budowlanego osoba fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

**Projekt budowlany** - dokumentacja projektowa, na podstawie której uzyskano pozwolenie na budowę (nie dotyczy).

**Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania inwestycyjnego.

**Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych** - jest to zbiór wymagań technicznych związanych z realizacją obiektów, kontrolą i odbiorem poszczególnych elementów robót.

**Trasa prowadzenia instalacji** – pas płaszczyzny obiektu lub przestrzeni, której osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista, łącząca dwa lub więcej elementów.

**Aprobata techniczna** – pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną jednostkę.

**Certyfikat zgodności** – działanie trzeciej strony wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub właściwymi przepisami prawnymi.

**Deklaracja zgodności** - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces, lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną.

Odbiór instalacji – zespół czynności mających na celu sprawdzenie czy instalacje zostały wykonane zgodnie z STW i O i warunkami technicznymi.

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami inspektora nadzoru.

##### **1.4.1. 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 głównych punktów oraz reperów, przekaze dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i SST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone punkty Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

##### **1.4.2. Dokumentacja Projektowa**

Przekazana dokumentacja projektowa wraz z 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.

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.

Wszystkie roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Wielkości określone w dokumentacji projektowej i SST będą uważane 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.

##### **1.4.3. 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: ogrodzenia, poręcze, 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.

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

W okresie trwania budowy i wykonywania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej
- 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 sposobu działania

Stosując się do tych wymagań Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na: lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, wykopów i dróg dojazdowych oraz na środki ostrożności i zabezpieczenia przed: zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru.

#### **1.4.5. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Będzie utrzymywać sprawny sprzęt p.poż., wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych 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.

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

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie 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 współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy wykonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **1.4.7. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca będzie się stosował do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie gruntu, 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.

#### **1.4.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bhp. 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 wszystkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

#### **1.4.9. Ochrona i utrzymanie robót**

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

#### **1.4.10. 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

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.

## **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 uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Wszystkie użyte wyroby i materiały muszą:

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

#### **2.1.1. Źródła uzyskania materiałów do elementów konstrukcyjnych**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru szczegółowe informacje dotyczące zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ciągłych badań określonych w SST w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła spełniają wymagania SST w czasie postępu robót.

Pozostałe materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w SST.

#### **2.1.2. Pozyskiwanie masowych materiałów pochodzenia miejscowego**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji złożeń.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszelkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót, chyba że postanowienia ogólne lub szczegółowe warunków umowy stanowią inaczej.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inspektora nadzoru.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### **2.1.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

### **2.1.4. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru.

### **2.1.5. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robót Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru i Projektanta o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniony bez zgody Inspektora nadzoru i Projektanta i nie może powodować (bez zgody Zamawiającego) zwiększenia kosztu robót.

## **2.2. Wymagania szczegółowe**

### **2.2.1. Przewody**

#### **2.2.1.1. Przewody z PVC do kanalizacji wewnętrznej**

Instalacja kanalizacji wewnętrznej powinna być wykonana z rur i kształtek kielichowych z PCV HT lub PP HT z uszczelnieniem kielicha uszczelką gumową.

Właściwości materiału rur:

- materiał odporny na wysokie temperatury (HT), przepływ ciągły do 75°C, przepływ chwilowy do 95°C,
- uszczelki z elastomeru EPDM,
- twardość wg Shore'a 60 ±5



Uwagi dotyczące montażu rur:

- minimalny dopuszczalny spadek poziomy rury 2,5%
- odgałęzienia przewodów poziomych powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia 45 °C
- przewody należy montować do elementów konstrukcyjnych obiektu za pomocą uchwytów
- na pionie należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jeden uchwyt mocowany stale, zapewniający przenoszenie obciążenia rurociągów i jedno mocowanie przesuwne
- maksymalny rozstaw uchwytów dla przewodów poziomych wynosi 1,0m
- na każdym pionie należy zamontować rewizję (czyszczak)
- na każdym pionie należy zamontować rurę wywiewną lub zawór napowietrzający

#### **2.2.1.2. Przewody z PVC do kanalizacji zewnętrznej**

Instalacja kanalizacyjna zewnętrznej powinna być wykonana z rur i kształtek z PCV klasy S SDR 34, SN 8, z litą ścianką o następujących właściwościach:

- połączenia rur, kształtek i studzienek przewidziane na ciśnienie 0,5 bara (5m H<sub>2</sub>O) przy temperaturze 20°C
- odporność chemiczna rur i kształtek oraz uszczelek jest zachowana dla ścieków o wartości pH 2÷12
- odporność na temperaturę, dla dn110÷200, przepływ ciągły do 60°C, dla dn250÷500 przepływ ciągły do 40°C

#### **2.2.1.3. Przewody stalowe**

Rurociągi stalowe grzewcze należy wykonać z rur stalowych czarnych instalacyjnych bez szwu wg PN-82/H-74219 i ze szwem wg PN-H-74244 (chropowatość do k=0,15) o połączeniach spawanych i gwintowanych.

Rurociągi stalowe wody użytkowej należy wykonać z rur instalacyjnych stalowych ocynkowanych ze szwem o połączeniach gwintowanych, posiadających atest PZH zezwalający na stosowanie w instalacjach wody pitnej.

#### **2.2.1.4. Przewody miedziane**

Rurociągi instalacji centralnego ogrzewania jak i wody użytkowej należy wykonywać z rur miedzianych łączonych przez lutowanie miękkie. Do łączenia rur miedzianych ze sobą lub z przewodami i urządzeniami z innych materiałów należy stosować:

- miedziane do lutowania kapilarnego
- mosiężne do połączeń zaciskowych
- gwintowane wykonane z mosiądzu lub brązu, w tym posiadające równocześnie końcówki do połączeń gwintowanych lub kapilarnych
- łączniki muszą być wykonane z tego samego gatunku miedzi co rury miedziane tj. miedzi odtlenionej fosforem o symbolu SFCu
- stopy miedzi z których wykonane są łączniki muszą mieć skład chemiczny gwarantujący odporność na odcynkowanie, które jest najczęściej spotykana formą korozji selektywnej mosiądzów

Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne rur powinny być gładkie i czyste, bez defektów wynikających z przeciągania, oznacza to, że powierzchnie te poddane badaniom okiem nieuzbrojonym nie powinny wykazywać rys, pęknięć, porów oraz widocznych śladów po obróbce.

Wymagania materiałowe:

- miedź odtleniona fosforem o zawartości Cu + Ag <sup>3</sup> 99,90%;
- 0,015<P<sub>Fe</sub>0,040% oznaczonej według normy DIN1787 – SFCu, według normy europejskiej EN 133/20 – Cu – DHP

- rury w stanie twardym oznakowanym wg. EN133/99 – R290, wg. DIN 17671 – F37

Wymagania mechaniczne:

- $R_m [MPa] > 290$
- $A[\%] > 3$
- twardość Vickers'a  $> 100$

Wymagania wymiarowe dla rur:

Średnica zewnętrzna [mm]	Dopuszczalna odchyłka średniej średnicy [mm]	Grubość ścianki [mm]
15	$\pm 0,04$	0,7;0,8;1,0
18	$\pm 0,04$	0,8;1,0
22	$\pm 0,06$	0,9;1,0;1,2;1,5
28	$\pm 0,06$	0,9;1,0;1,2;1,5
35	$\pm 0,07$	1,5
42	$\pm 0,07$	1,2;1,5

Rury powinny być oznakowane napisem umieszczonym wzdłuż osi rury zawierającym:

- numer normy
- średnicę zewnętrzną w mm
- grubość ścianki w mm
- znak identyfikacyjny wytwórcy
- datę produkcji

#### 2.2.1.5. Przewody z PP

Instalację z rur polipropylenowych (PP) należy łączyć przez zgrzewanie polifuzyjne.

Wymagania dla rur polipropylenowych:

- rury stosowane do wody pitnej powinny posiadać atest PZH o dopuszczeniu do stosowania do instalacji wody pitnej
- rury powinny odpowiadać normie polskiej i europejskiej
- połączenia z instalacją poprzez łączniki przejściowej PP/stal
- przewody układane w bruzdach i pod tynkiem powinny być zabezpieczone przed tarciem o ich ścianki przez osłonięcie otulina poliuretanowa grubości 10-13mm
- wielkość bruzdy powinna być dostosowana do średnicy ułożonych w niej przewodów oraz grubości zastosowanych otulin izolacyjnych
- wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody budowlane (ściany, stropy) należy wykonać w tulejach ochronnych
- w obszarze tulei nie może być wykonane połączenie na przewodzie
- jako kompensacje wydłużeń termicznych przewodów należy wykorzystać kompensatory typu „U” i naturalne załamania instalacji

#### 2.2.2. Armatura i przybory sanitarne

Armatura i przybory sanitarne zgodna z projektem budowlano – wykonawczym.

Baterie umywalkowe i zlewozmywakowe – stojące z mieszaczem, połączona z instalacją za pomocą połączeń elastycznych i zaworów kulowych odcinających katowych.

Ceramika sanitarna w kolorze białym w standardzie co najmniej Koło Nova.

- umywalki ceramiczne o wymiarach 47×60 cm z półnogą wyposażone w typowe syfony z PCV,
- muszle klozetowe typu „compact” z odpływem poziomym, wyposażone w zbiornik splukujący

- ceramiczny z możliwością dwustopniowego spłukiwania 3/6 l i deskę sedesową twardą z tworzywa ABS
- baterie umywalkowe stojące z mieszaczem,

### 2.2.3. Izolacje termiczne

Izolację ciepłochronną rurociągów c.o. oraz wody ciepłej i zimnej należy wykonać z gotowych otulin ze spienionego PE. Do łączenia elementów izolacji stosować taśmę samoprzylepną oraz klipsy wg technologii producenta. Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), powinny spełniać wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/m·K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami równych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6mm

<sup>1)</sup> przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła nie podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej

Należy stosować kolorystykę i oznaczenia zgodnie z PN obowiązującą w ciepłownictwie.

### 2.2.4. Izolacje termiczne instalacji solarnej

Roboty izolacyjne należy wykonać po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Przewody obiegu glikolowego izolować otuliną z kauczuku syntetycznego EPDM odpornego na promieniowanie UV.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Zasobnik ciepła powinien być zaizolowany oryginalnymi otulinami dostarczonymi przez producentów urządzeń.

## 3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów, ilości i wydajności wskazaniom zawartym w dokumentacji projektowej i SST, a także w projekcie organizacji robót i wskazaniach Inspektora nadzoru.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi

nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam, gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt nie może być później zmieniany bez jego zgody.

## **4. Transport i składowanie**

### **4.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie ustalonym w umowie.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki nie odpowiadające wymaganiom mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd dróg pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków drogi na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

### **4.2. Rury i kształtki**

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek do instalacji wodociągowej należy unikać ich zanieczyszczenia.

Rury z polipropylenu należy:

- przewozić i składować poziomo, na równym, płaskim podłożu tak aby unikać ich wyginania,
- magazynować w stosach, których wysokość nie powinna przekraczać 1,2m,
- pomieszczenia magazynowe powinny zabezpieczać wyroby z polipropylenu przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych (wysoka temperatura, promienie UV),
- przechowywać w okresie jesienno zimowym w pomieszczeniach ogrzewanych – polipropylen w temp. poniżej 0°C wykazuje podwyższoną kruchość.

Rury kanalizacyjne z PCV:

- wyładunek rur w wiązkach wymaga podnośnika widłowego,
- przy transporcie rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu,
- kielichy rur nie mogą być narażone na dodatkowe obciążenia,
- jeżeli długość rur jest większa od długości pojazdu wielkość nawisu nie może przekroczyć 1m,
- powierzchnia składowania rur powinna być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów,
- gdy rury są składowane w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane w maksymalnych odstępach 1,5m,
- gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min 50 mm o takiej wysokości aby kielichy nie leżały na ziemi, rozstaw podpór nie większy niż 2 m,

- rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy jest to możliwe rury o najgrubszej ścianie winny znajdować się na spodzie
- w stercie nie powinno być więcej niż 7 warstw lecz nie wyżej niż 1,5m,

#### **4.3. Armatura i przybory sanitarne**

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę i ceramikę sanitarną należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura powinna być dostarczona w oryginalnych opakowaniach producenta. Ceramikę sanitarną przechowywać w sposób zapobiegający jej uszkodzeniu ze zwróceniem szczególnej uwagi na kruchość elementów.

#### **4.4. Izolacje termiczne**

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 cieplnych powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach 1-2 mm.

### **5. Wykonywanie robót**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót - podane w dalszych opisach branżowych.

#### **5.2. Wykonywanie robót ziemnych pod rurociągi**

Roboty ziemne pod rurociągi należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 - Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

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

Wykopy pod przewody rurociągowy należy wykonywać do głębokości 0,1 – 0,2 m. mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu rurociągowego. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokości wykopu nie może być zmniejszona. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego

wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać  $\pm 5\text{cm}$ . 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.

### **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 20mm). Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem niewysadzinowym. Zasyпка powinna być wznoszona równomiernie. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie gruntu przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-B-06050:1999. Zasyпку wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasyпку należy zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora.

### **5.3. 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. Wszystkie Ute materiałny powinny posiadać atest higieniczny wydany przez Państwowy Instytut Higieny.

Kolejność wykonywania robót:

- sprawdzenie działania zaworu,
- nagwintowanie końcówek,
- wkręcenie pół-śrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skrócenie 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.

### **5.4. Montaż naczyń wzbiorecznych oraz wymienników płytowych**

Wymienniki oraz naczynia wzbioreczne należy zmontować zgodnie z dokumentacją i zaleceniami producenta.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsc montażu
- posadowienie wymienników oraz naczyń wzbiorecznych
- połączenie wymienników oraz naczyń wzbiorecznych z rurami przyłącznymi

Wymienniki oraz naczynia wzbioreczne należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, urządzenia należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac związanych z montażem wymienników oraz naczyń wzbiorecznych. Podłączenia do urządzeń powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z wymiennikami oraz naczyniami wzbiorecznymi i skróceniu złączek nie następowały żadne naprężenia.

Niedopuszczalne jest gięcie rury połączonej z urządzeniem, podgrzewanie urządzenia, np. palnikiem, a także inne działania mogące powodować deformacje urządzeń lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

Montaż urządzeń powinien odbywać się we współpracy z wykonawcą oświetlenia, z uwzględnieniem opraw oświetleniowych i uwag architektów. Wymienniki oraz naczynia zbiorcze powinny być montowane zgodnie z DTR oraz wytycznymi producenta na gotowe kształtki lub kołnierze. Nie wolno wykonywać połączeń spawanych na rurociągach w pobliżu zamontowanego wymiennika oraz naczyń zbiorczych. W takich przypadkach po wytrasowaniu rur urządzenia należy zdemontować, wykonać połączenie i powtórnie je zamontować.

### **5.5. Montaż pomp obiegowych**

Pompy obiegowe powinny być montowane zgodnie z DTR oraz wytycznymi producenta na gotowe kształtki lub kołnierze. Nie wolno wykonywać połączeń spawanych na rurociągach w pobliżu zamontowanych pomp. W takich przypadkach po wytrasowaniu rur pompy należy zdemontować, wykonać połączenie i powtórnie zamontować pompy. Połączenia elektryczne pomp należy wykonać po wykonaniu całej instalacji technologicznej zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie technicznym oraz zaleceniami producenta. Prace elektryczne powinien wykonywać jedynie uprawniony instalator.

### **5.6. Montaż kolektorów słonecznych**

Kolektory słoneczne powinny być zamontowane na zaprojektowanych konstrukcjach wsporczych zgodnych z dokumentacją techniczną, na dachu budynku zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie oraz wytycznymi montażu producenta urządzeń.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsc montażu konstrukcji wsporczych
- montaż konstrukcji wsporczych do połączenia dachowej
- uszczelnienie miejsc połączenia konstrukcji wsporczych z połączeniem dachową
- posadowienie kolektorów na konstrukcjach
- uzbrojenie kolektorów oraz połączenie ich w pakiety
- połączenie pakietów oraz wykonanie instalacji zasilającej
- wykonane kolektory należy podłączyć do instalacji odgromowej

Kolektory należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, kolektory należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac związanych z montażem kolektorów. Podłączenia do urządzenia powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z kolektorami i skręceniu złączek nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne jest gięcie rury połączonej z urządzeniem, podgrzewanie urządzenia, np. palnikiem, a także inne działania mogące powodować deformacje kolektorów lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

### **5.7. Montaż instalacji kanalizacyjnej**

Rury kanalizacji pod posadzkowej muszą być układane tak żeby podparcie ich było jednolite, rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu żeby trzymały się linii i spadków określonych w projekcie.

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20mm,
- 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 dniu wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże 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.

Rurę która jest przycinana na placu budowy należy dokładnie oczyścić, następnie wyznaczyć miejsce przecięcia. Podczas cięcia należy korzystać z piły o drobnych zębach i pamiętać o zachowaniu prostopadłego do rury kierunku cięcia, przed wykonaniem połączenia ciętej rury należy koniec oczyścić z zadziorów i zukosować pod kątem 15-30°, aby wykonać połączenie należy posmarować bosy koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu a następnie wprowadzić go do kielicha aż do oporu. Przewody należy mocować do konstrukcji za pomocą obejm lub uchwytów z wkładką gumową. Uchwyty powinny mocować przewody pod kielichami.

### **5.8. 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.

### **5.9. Montaż rurociągów**

Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTIINSTAL zeszyt 2: „Wytyczne projektowania centralnego ogrzewania”.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać. Kolejność wykonywania robot:

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

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

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych.



Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6-8 mm od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających.

## **5.10. Badania i uruchomienie instalacji**

### **5.10.1. Instalacja c.o.**

Instalacja przed zakryciem oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności oraz sprawdzeniu trasy zgodnie z Projektem Technicznym. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą.

Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

Badania szczelności instalacji należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C. 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. Próbę ciśnieniową wykonać wodą na ciśnienie 0,45 MPa. Próbę należy uznać za pozytywną jeżeli w ciągu 30 minut nie stwierdzi się spadku ciśnienia.

Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół. Próba instalacji „na gorąco” i regulacja winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji. Należy dokonać pomiaru temperatury w poszczególnych pomieszczeniach przy zachowaniu temperatur wody zasilającej i powrotnej przewidzianych dla danej temperatury zewnętrznej. Pomiarów nie należy wykonywać przy temperaturach zewnętrznych wyższych niż 5°C. Regulację można uznać za przeprowadzoną poprawnie, jeśli odstępstwa od temperatury w pomieszczeniach mieszczą się w granicach -1°C +2°C od temperatur założonych w projekcie. Jeżeli odstępstwa są większe, należy przeprowadzić analizę przyczyn i poprawić regulację albo usunąć usterki wykonawcze lub projektowe.

### **5.10.2. Instalacja wodna**

Próbę szczelności przeprowadzić przed zakryciem instalacji w całości. Przed próbą należy napełnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. Wartość ciśnienia w instalacji należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut do wysokości 0,9 MPa.

Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 MPa. W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku. Dodatkowo poddać próbę instalację c.w.u. i cyrkulacji na parametry robocze przez 48 godzin. Po próbie ciśnieniowej instalację przepłukać, następnie wydezynfekować i wodę poddać badaniom bakteriologicznym.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. 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.

## **6.2. Pobieranie próbek**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów i zapewni odpowiedni system kontroli włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca. Próbkę będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm.

Wykonawca będzie przekazywał inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań w terminach określonych w programie zapewnienia jakości.

Inspektor nadzoru jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, może tego dokonać niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt.

## **6.3. Certyfikaty i deklaracje**

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

- posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie PN, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i informacji o ich istnieniu zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 1998 r. (Dz. U. Nr 99/98)
- posiadają deklarację zgodności z PN
- posiadają deklarację zgodności z aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono PN, jeżeli nie są objęte certyfikacją i które spełniają wymogi SST
- znajdują się w wykazie wyrobów, o którym mowa w rozporządzeniu j. w.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **6.4. Dokumenty budowy**

Dokumentami budowy są:

- Dziennik budowy, który jest dokumentem urzędowym, obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Prowadzenie dziennika budowy spoczywa na kierowniku budowy.
- Książka obmiarów stanowiąca dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary przeprowadza się sukcesywnie w jednostkach przyjętych w kosztorysie lub SST.
- Dokumenty laboratoryjne stanowiące załączniki do odbioru robót.
- Pozostałe dokumenty (pozwolenie na budowę, protokoły przekazania terenu budowy, protokoły z narad i ustaleń, umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi, operaty geodezyjne, plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia)

Dokumenty budowy są przechowywane na terenie budowy.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Rodzaje odbioru robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- 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 robot. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robot określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robot. Odbioru robot dokonuje Inspektor nadzoru.

### **7.4. Odbiór ostateczny**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robot w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości. Całkowite zakończenie robot oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnie. Odbiór ostateczny robot nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robot. 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 robot z dokumentacją projektową i ST. W toku odbioru komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robot zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robot uzupełniających i robot poprawkowych. W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robot poprawkowych lub robot uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robot w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową lub ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszona wartość wykonywanych robot w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy. Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robot należy dokonać końcowego odbioru technicznego.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robot,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- Protokoły przeprowadzenia próby szczelności 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.

## **8. Odbiór robót**

Roboty, w zależności od ustaleń, podlegają:

- Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu - polegającemu na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbioru dokonuje Inspektor nadzoru.
- Odbiorowi częściowemu - polegającemu na ocenie ilości i jakości wykonywanych części robót. Odbioru dokonuje Inspektor nadzoru.
- Odbiorowi ostatecznemu (końcowemu) - polegającemu na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości. Odbioru, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów) dokonuje komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Podstawowym dokumentem odbioru ostatecznego jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.
- Odbiorowi pogwarancyjnemu - polegającemu na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie gwarancyjnym i rękojmi. Odbioru dokonuje komisja.

## **9. Przepisy związane**

### **9.1. Ustawy**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane 9jednolity tekst Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami)
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. – o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 8810)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. – o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002r. Nr 147, poz. 1229)
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2004r. – o dozorze technicznym 9Dz. U. Nr 122. poz. 1321 z późn. Zm.)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627)

### **9.2. Rozporządzenia**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002r. – 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 2002r. – 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 1997r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy 9Dz. U. Nr 169, poz. 1650)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych 9Dz. U. Nr 47, poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. – 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 2004r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robot budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego 9Dz. U. Nr 202, poz. 2072)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. – w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym 9Dz. U. Nr 198, poz. 2041)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004r. – 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

- PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania"
- PN- 93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody"
- „Wytyczne projektowania instalacji wodociagowych z polipropylenu” COBRTI „Instal” marzec 1996
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1996
- Wewnętrzne instalacje wodociagowe, grzewcze i gazowe z rur miedzianych – Wytyczne stosowania i projektowania – COBRTI „Instal” Warszawa 1996
- PN-84/B-01701 – Instalacje wewnętrzne wodociagowe i kanalizacyjne. Oznaczenia.,
- PN-92/B-01706 – Instalacje wodociagowe. Wymagania w projektowaniu – wraz ze zmianą PN-B-01706:1992/Az1:1999
- PN-EN 1329-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Nie zmiękczone polichlorek winylu (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
- PN-EN 1451-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Polipropylen (PP). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji, Centralny Ośrodek Badawczo – Rozwojowy Techniki instalacyjnej INSTAL, Warszawa 2001.

### 9.4. Normy przywołane

INSTALACJE OGRZEWcze			
LP	NR AKTU PRAW.	NAZWA AKTU PRAWNEGO	
1	PN-93/C-04607	Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody	
2	PN-91/B-02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania	
3	PN-90/B-01430	Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia	
4	PN-84/B-01400	Centralne ogrzewanie. Oznaczenia na rysunkach	
5	Dz.U. Nr 59/01 poz. 608	Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 14 maja 2001 r. w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej	
6		Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz.U. Nr 54/97 póź. 348, Nr 158/97 póź. 1042, Nr 94/98 póź. 594, Nr 106/98 póź. 668, Nr 162/98	

		póz. 1126, Nr 88/99 póz. 980, Nr 91/99 póz. 1042, Nr 110/99 póz. 1255, Nr 43/00 póz. 489, Nr 48/00 póz. 555, Nr 103/00 póz. 1099, Nr 154/01 póz. 1800, Nr 154/01 póz. 1802)	
<b>KOTŁOWNIE W UKŁADZIE ZAMKNIĘTYM</b>			
<b>LP</b>	<b>NR AKTU PRAW.</b>	<b>NAZWA AKTU PRAWNEGO</b>	
1	PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania	
2	PN-91/B-02415	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania	
3	PN-91/B-02416	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania	
4	PN-93/M-35350	Kotły grzewcze gazowe wodne i niskotemperaturowe i średniotemperaturowe. Wymagania i badania	
<b>INSTALACJE WODOCIĄGOWE ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY</b>			
<b>LP</b>	<b>NR AKTU PRAW.</b>	<b>NAZWA AKTU PRAWNEGO</b>	
1	PN-92/B-01706	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu	
2	PN-B-01706:1992 /Azl:1999	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. Zmiana Azl	
3	PN-ISO 4064-2+Ad1:1997	Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne.	
4	PN-B-10720:1998	Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze	
5	PN-76/B-02440	Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej	
6	PN-84/B-01701	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach	
7	PN-88/B-01058	Budownictwo mieszkaniowe. Pomieszczenia sanitarne w mieszkaniach	
8		Analiza wody w Brodnicy	
9	PN-ISO 7858-2:1997	Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprężone. Wymagania instalacyjne	
10	Dz.U. Nr 72/01 poz. 747	Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków	
11	Dz.U. Nr 8/02 poz. 70	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody	
12	Dz.U. Nr 82/00 póz. 937	Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 4 września 2000 r. w sprawie warunków, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze, woda w kąpieliskach, oraz zasad sprawowania kontroli jakości wody przez organy Inspekcji Sanitarnej	
13	Dz.U. Nr 59/01 poz. 608	Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 14 maja 2001 r. w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej	