

# **Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

## **Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

### **WYKONANIA INSTALACJI SANITARNYCH ŚWIETLICY WIEJSKIEJ Z PLACEM ZABAW WE WSI ŁAJSY**

45232141- 9 Instalacje c.o., c.t. i chłodu

45331100-7 Instalacje centralnego ogrzewania

**Adres obiektu:**

Działka nr 42

obręb Łajsy

14-520 Pieniężno

Opracował: mgr inż. Marcin Gosiewski

## Spis treści

1. WSTĘP .....	4
1.1. Inwestor. ....	4
1.2. Inwestycja .....	5
1.3. Przedmiot opracowania.....	5
2. DANE OGÓLNE.....	5
2.1. Lokalizacja inwestycji. ....	5
2.2. Właściciel obiektu.....	5
<b>I OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA (OST).....</b>	<b>5</b>
1. WSTĘP .....	5
1.1. Przedmiot OST .....	5
1.2. Zakres stosowania OST .....	6
1.3. Zakres robót objętych OST.....	6
1.4. Określenia podstawowe .....	6
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	10
1.5.1. Przekazanie placu budowy.....	10
1.5.2. Projekt budowlany .....	10
1.5.3. Zgodność wykonania robót z projektem budowlanym .....	10
1.5.4. Zabezpieczenie placu budowy .....	11
1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....	11
1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa .....	11
1.5.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	12
1.5.8. Utrzymanie robót .....	12
2. MATERIAŁY .....	12
3. SPRZĘT .....	12
4. TRANSPORT .....	13
5. WYKONANIE ROBÓT .....	13
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	13
6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ) .....	13
6.2. Zasady kontroli jakości robót. ....	14
6.3. Dokumenty budowy.....	15
Wpis projektanta do dziennika budowy obliuguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.....	15
Księga obmiaru .....	15
Pozostałe dokumenty budowy .....	16
7. OBMIAR ROBÓT .....	16
8. ODBIÓR ROBÓT.....	16
8.1. Rodzaje odbioru robót .....	16
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	17
8.3. Odbiór techniczny częściowy .....	17
8.4. Odbiór końcowy robót.....	17
8.5. Odbiór ostateczny, pogwarancyjny.....	18
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	18
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	19
10.1. Normy .....	19
10.2. Inne dokumenty .....	19
<b>II SPECYFIKACJA TECHNICZNA DLA INSTALACJI.....</b>	<b>20</b>
<b>CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....</b>	<b>20</b>
1. WSTĘP .....	20

1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej .....	20
1.2. Zakres stosowania ST .....	20
1.3. Pojęcia podstawowe.....	21
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	21
1.4.1. Zgodność z dokumentacją .....	21
1.4.2. Materiały .....	21
1.4.3. Roboty wstępne.....	22
1.4.4. Roboty montażowe .....	22
1.5. Zakres robót objętych ST.....	22
1.6. Budowa instalacji.....	22
2. MATERIAŁY .....	28
3. SPRZĘT .....	28
4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE .....	29
4.1. Rury .....	29
4.2. Elementy wyposażenia .....	29
5. WYKONANIE ROBÓT .....	29
5.1. Prowadzenie przewodów instalacji grzewczych... <b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>	
5.2. Podpory .....	29
5.3. Tuleje ochronne .....	30
5.4. Montaż grzejników .....	31
5.5. Montaż armatury .....	31
5.6. Wykonanie regulacji instalacji grzewczej .....	32
5.7. Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrzne przewodów i innych elementów instalacyjnych .....	32
5.8. Izolacja cieplna .....	32
5.9. Oznaczenie .....	33
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	33
7. ODBIÓR ROBÓT .....	33
7.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji grzewczej	33
7.2. Odbiór techniczny częściowy .....	34
7.3. Odbiór końcowy instalacji grzewczej.....	34
7.4. Badania odbiorcze.....	34
7.4.1. Badanie odbiorcze szczelności .....	34
7.4.2. Badanie szczelności wodą zimną.....	35
7.4.3. Badanie odbiorcze działania na zimno instalacji grzewczej.....	36
7.4.4. Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji grzewczej .....	36
7.5. Pomiary .....	36
7.6. Inne badania odbiorcze .....	37
7.7. Obmiar robót powykonawczych .....	37
7.8. Dokumentacja powykonawcza .....	37
8. OBMIAR ROBÓT .....	38
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	38
10. NORMY ZWIĄZANE .....	38

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Inwestor.**

Inwestorem zadania inwestycyjnego „ŚWIETLICA WIEJSKA Z PLACEM ZABAW WE WSI ŁAJSY” jest Urząd Miejski, ul. Generalska 8, 14-520 Pieniężno.

## **1.2. Inwestycja**

Inwestycją jest rozbudowa ŚWIETLICY WIEJSKIEJ Z PLACEM ZABAW WE WSI ŁAJSY.

## **1.3. Przedmiot opracowania**

Niniejsze opracowanie jest zbiorowa specyfikacją techniczną budowy instalacji centralnego ogrzewania.

Podstawę opracowania stanowi dokumentacja techniczna instalacji sanitarnych.

## **2. DANE OGÓLNE**

### **2.1. Lokalizacja inwestycji.**

Działka nr 42, obręb Łajsy, 14-520 Pieniężno

### **2.2 Właściciel obiektu.**

Inwestycja zlokalizowana jest w działkach będących własnością Gminy Pieniężno.

## **I OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA (OST)**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot OST**

Przedmiotem ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji centralnego ogrzewania.

## 1.2. Zakres stosowania OST

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania wspólne dla robót objętych niżej wymaganymi specyfikacjami:

- instalacja centralnego ogrzewania

## 1.4. Określenia podstawowe

- |                      |  |
|----------------------|--|
| - Budowla            | - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową,   |
| - Dziennik budowy    | - opatrzony pieczęcią organu wydającego, z ponumerowanymi stronami, służąc do notowania zadania budowlanego, dokonywania odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem nadzoru inwestorskiego, Kierownikiem budowy i Projektantem,   |
| - Rejestr obmiaru    | - należy przez to rozumieć – akceptowaną przez Inspektora nadzoru książkę z ponumerowanymi stronami, służącą do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora nadzoru budowlanego. |
| - Kosztorys ślepy    | - wykaz robót z podaniem ich ilości w kolejności technologicznej ich wykonania,  |
| - Kosztorys ofertowy | - wyceniony kosztorys ślepy  |
| - Materiały          | - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z projektem budowlanym,   |
| - Kierownik budowy   | - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i   |

występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu,

- Inspektor nadzoru inwestorskiego - pełnoprawny uczestnik procesu budowlanego, który musi posiadać uprawnienia budowlane do pełnienia samodzielnej funkcji w budownictwie wiedzę techniczną oraz praktykę zawodową dostosowaną do stopnia skomplikowania robót budowlanych. Polskie przepisy prawa budowlanego przewidują, że inspektor nadzoru inwestorskiego może zostać ustanowiony dobrowolnie przez Inwestora lub obligatoryjnie jeśli roboty są szczególnie skomplikowane lub z uwagi na warunki gruntowe. (Art. 17. Prawo budowlane z 7 lipca 1994 roku z późniejszymi zmianami). Ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego na budowie pozwala inwestorowi, który niejednokrotnie nie ma wiedzy technicznej zabezpieczyć swoje interesy związane z budową. Inspektor nadzoru inwestorskiego pełni bowiem rolę kontrolną nad kierownikiem budowy, może mu wydawać polecenia, które są odnotowywane w dzienniku budowy. Inspektor ma także prawo żądać dokonania stosownych poprawek od kierownika budowy lub kierownika robót budowlanych.

- Inżynier - osoba wyznaczona przez Inwestora, upoważniona do nadzorowania robót i występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu,

- Projektant - uprawniona osoba fizyczna będąca autorem projektu budowlanego,

- Przedsięwzięcie budowlane - realizacja instalacji centralnego ogrzewania , instalacji klimatyzacji , instalacji wodno – kanalizacyjnej , instalacji wentylacji mechanicznej

- Dokumentacja techniczna - jeden z rodzajów dokumentacji nieaktowej. Występuje w postaci opisów technicznych, rysunków, planów, kosztorysów i harmonogramów. Przechowywana jest w archiwach użytkowników, inwestorów,

wykonawców inwestycji, w archiwach instytucji, które w zakresie swoich kompetencji mają wydawanie zezwoleń budowlanych oraz archiwach jednostek projektowania. Dokumentacja techniczna służy do realizacji inwestycji.

- Dokumentacja budowlana

- jest to opracowanie niezbędne do uzyskania pozwolenia na budowę oraz do jej realizacji. Zgodnie z Prawem Budowlanym (Art. 34 z późn. zm.) "Projekt budowlany powinien spełniać wymagania określone w decyzji o warunkach zabudowy, jeżeli jest ona wymagana zgodnie z przepisami o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Projekt budowlany powinien zawierać:
  - 1) projekt zagospodarowania działki lub terenu, sporządzony na aktualnej mapie, obejmujący:
    - określenie granic działki lub terenu,
    - usytuowanie, obrys i układy istniejących i projektowanych obiektów budowlanych,
    - sieci uzbrojenia terenu,
    - sposób odprowadzania lub oczyszczania ścieków,
    - układ komunikacyjny i układ zieleni ze wskazaniem charakterystycznych elementów, wymiarów, rzędnych i wzajemnych odległości obiektów, w nawiązaniu do istniejącej i projektowanej zabudowy terenów sąsiednich.
  - 2) projekt architektoniczno-budowlany, określający funkcję, formę i konstrukcję obiektu budowlanego, jego charakterystykę energetyczną i ekologiczną oraz proponowane niezbędne rozwiązania techniczne, a także materiałowe, ukazujące zasady nawiązania do otoczenia.
  - 3) stosownie do potrzeb, oświadczenia właściwych jednostek organizacyjnych o zapewnieniu dostaw energii, wody, ciepła i gazu, odbioru ścieków oraz o warunkach przyłączenia obiektu do sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych, elektroenergetycznych, telekomunikacyjnych oraz dróg lądowych,
  - 4) w zależności od potrzeb, wyniki badań geologiczno-inżynierskich



oraz geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych.

- |  |  |
|--|--|
| - Dokumentacja techniczna powykonawcza | - dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.  |
| - Dokumentacja projektowa              | - patrz dokumentacja techniczna  |
| - Dokumentacja powykonawcza            | - patrz dokumentacja techniczna powykonawcza   |
| - Projekt techniczny                   | - patrz projekt budowlany  |
| - Projekt                              | - patrz dokumentacja techniczna  |
| - Odbiór ostateczny                    | - Odbiór ostateczny następuje po zakończeniu wszystkich robót. Niezbędne dokumenty: oryginał dziennika budowy, oświadczenie kierownika budowy, protokoły badań i sprawdzeń, (protokoły odbioru przyłączy, opinia kominiarska, protokoły odbioru instalacji), inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza. |
| - Rysunki                              | - część projektu budowlanego, która wskazuje lokalizację, parametry i wymiary obiektu budowlanego będącego przedmiotem robót,  |
| - Instalacja wodociągowa               | - układ przewodów i urządzeń znajdujących się w budynku, służący do doprowadzenia wody odpowiadającej warunkom jakości wody do picia,  |
| - Instalacja ciepłej wody              | - układ przewodów i urządzeń znajdujących się w budynku, służący do doprowadzenia wody o temperaturze + 55 ° C, odpowiadającej warunkom jakości wody do picia,   |
| - Instalacja kanalizacyjna             | - układ przewodów i urządzeń znajdujących się w budynku, służący do odprowadzenia zużytej wody i nieczystości  |
| - Instalacja centralnego ogrzewania    | - układ przewodów i urządzeń zapewniających utrzymanie założonych temperatur wewnątrz budynku,   |

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| - Instalacja klimatyzacji            | - układ przewodów i urządzeń służący do doprowadzenia do pomieszczeń chłodnego powietrza lub schłodzenia powietrza w pomieszczeniu, |
| - Instalacja wentylacji mechanicznej | - układ przewodów i urządzeń zapewniających utrzymanie założonych temperatur wewnątrz budynku,                                      |

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z projektem, ST i poleceniami Inżyniera.

#### **1.5.1. Przekazanie placu budowy**

Zamawiający w terenie określonym w dokumentach przetargowych przekazuje Wykonawcy plac budowy wraz ze wszystkimi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację reperów, dziennik budowy i księgę obmiarów robót oraz co najmniej dwa egzemplarze pełnej dokumentacji budowlanej.

Na wykonawcy spoczywa obowiązek odpowiedzialności za ochronę przekazanych punktów pomiarowych do chwili końcowego odbioru robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

#### **1.5.2. Projekt budowlany**

Wykonawca otrzyma od Zamawiającego co najmniej dwa egzemplarze:

- a) Projektu budowlanego instalacji centralnego ogrzewania
- b) Jeżeli w trakcie wykonywania robót okaże się koniecznym uzupełnienie projektu budowlanego, Zamawiający sporządzi brakujące rysunki i ST na własny koszt.

#### **1.5.3. Zgodność wykonania robót z projektem budowlanym.**

Projekt budowlany, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów, obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- Specyfikacja techniczna
- Projekt budowlany

Wykonawca nie może wykorzystywać dla własnych celów błędów w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

Wykonane roboty i dostarczone do ich wykonania materiały winny być zgodne z projektem budowlanym i SST.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z projektem budowlanym lub wykonawczym, ale osiągnięto możliwą do zaakceptowania jakość elementów robót, Inżynier może uznać takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od ceny kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi kontraktu lub SST. W przypadku gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z projektem budowlanym lub wykonawczym i wpłynęło to na nie zadawalającą jakość budowli, to takie materiały i roboty nie zostaną zaakceptowane przez Inżyniera. W takiej sytuacji elementy budowli powinny być zdemontowane i zastąpione innymi na koszt Wykonawcy.

#### **1.5.4. Zabezpieczenie placu budowy**

Koszt zabezpieczenia placu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

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

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

Miejsca na bazy, magazyny, składowiska powinny być tak wybrane, aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym.

Powinny zostać podjęte odpowiednie środki zabezpieczenia przed :

- zanieczyszczeniem cieków wodnych paliwami, olejami, chemikaliami i innymi szkodliwymi substancjami;
- możliwością powstania pożaru.

Praca sprzętu budowlanego używanego podczas realizacji robót nie może powodować zniszczeń w środowisku naturalnym.

Zbiorniki materiałów napędowych, olejów i innych szkodliwych dla środowiska substancji powinny być wykonane i obsługiwane w sposób gwarantujący ich nie przedostanie się do środowiska naturalnego.

Wykonawca powinien przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej, utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy. Maszyny i urządzenia napędzane silnikami powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed rozprzestrzenianiem się iskiei.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat robót albo personel Wykonawcy.

#### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy na terenie placu budowy .

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 personel Wykonawcy .

#### **1.5.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca powinien przestrzegać przepisy dotyczące 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 powinien zapewnić urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### **1.5.8. Utrzymanie robót**

Wykonawca powinien utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadawalającym stanie przez okres realizacji robót i aby nie zagrażały bezpieczeństwu ruchu drogowego i mieszkańców miejscowości.

### **2. MATERIAŁY**

Materiały przeznaczone do zabudowy winny odpowiadać wymaganiom określonym w projekcie budowlanym, winny być wykonane wg odpowiednich norm i posiadać wymagane aprobaty techniczne, atesty i certyfikaty.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednie warunki przechowywania i składowania materiałów zapewniających zachowanie ich jakości i przydatności do ich zabudowy. Składowanie powinno być prowadzone w sposób umożliwiający inspekcję materiałów. Miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości wykonanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Stan techniczny, ilość i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami podanymi w projekcie budowlanym i w terminie przewidzianym kontraktem.

#### **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót i przewożonych materiałów. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące ruchu drogowego.

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

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami kontraktu, za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z projektem budowlanym, Specyfikacją Techniczną, Programem Zapewnienia Jakości, Projektem organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera.

Inżynier będzie podejmował decyzje we wszystkich sprawach związanych z jakością robót, oceną jakości materiałów i postępowaniem robót, a ponadto we wszystkich sprawach związanych z interpretacją projektu i ST oraz dotyczących akceptacji wypełnienia przez Wykonawcę warunków kontraktu.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów lub elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w kontrakcie, projekcie budowlanym i ST, a także w normach i wytycznych.

Inżynier jest upoważniony do kontroli wszystkich robót i wszystkich materiałów dostarczonych na budowę lub na niej produkowanych, włączając przygotowanie i produkcję materiałów.

Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu przez Wykonawcę. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### **6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST.

Program zapewnienia jakości winien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót.
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych

robót,

- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi nadzoru,
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne, rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót.

## **6.2. Zasady kontroli jakości robót.**

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.

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

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w SST. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Inspektor nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użytku dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca".

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

1. posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i informacji o ich istnieniu zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 1 998 r. (Dz. U. 99/98).
2. posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - Polską Normą lub
  - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi SST.
3. znajdują się w wykazie wyrobów, o którym mowa w rozporządzeniu MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 98/99).

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### **6.3. Dokumenty budowy.**

#### **Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy placu budowy do końca okresu budowy. Odpowiedzialność za prowadzenia dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na kierowniku budowy.

Zapisy w dzienniku budowy muszą być dokonywane na bieżąco i powinny dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy musi być opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby która dokonała zapisu, z podaniem imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty muszą być oznaczone kolejnym numerem i opatrzone datą i podpisem kierownika budowy, i Inżyniera.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy placu budowy;
- datę przekazania przez Zamawiającego projektu budowlanego;
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramu robót;
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych robót;
- przeszkody w prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach;
- uwagi i polecenia Inżyniera;
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu;
- zgłoszenie i daty odbioru robót zanikających, ulegających zakryciu, odbiorów częściowych i końcowych robót;
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy;
- dane dotyczące czynności geodezyjnych dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót;
- inne istotne informacje o przebiegu robót;

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do dziennika budowy muszą być przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się. Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

**Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się.**

**Projektant nie jest jednak stroną kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.**

#### **Księga obmiaru**

Księga obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu robót każdego z elementów robót. Obmiary wykonywanych robót przeprowadza się w jednostkach przyjętych w kosztorysie ofertowym i wpisuje się do księgi obmiaru.

### **Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy, oprócz wymienionych wyżej zalicza się :

- pozwolenie na realizację zadania;
- protokoły przekazania placu budowy;
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne;
- protokoły odbioru robót;
- protokoły z narad i ustaleń;

Dokumenty budowy muszą być przechowywane na placu budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Wszelkie dokumenty budowy muszą być zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawione do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót określa faktyczny zakres wykonanych robót w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym i SST.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzonych robót i terminie obmiaru co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Obmiar odbywa się w obecności Inżyniera, wymaga jego akceptacji, a wyniki obmiaru muszą być wpisane do księgi obmiaru.

Obmiary muszą być przeprowadzane przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i w zmianie Wykonawcy robót.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbioru robót**

Odbioru dokonuje przedstawiciel zamawiającego wyposażony w odpowiednie pełnomocnictwo. Oddający i odbierający mogą korzystać z opinii rzeczoznawców.

W czynnościach odbioru powinni uczestniczyć kierownicy budowy i robót oraz inspektorzy nadzoru inwestorskiego i autorskiego, a także przedstawiciele użytkownika.

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom:



- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu.

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości, które w dalszym ciągu realizacji ulegną zakryciu, odbiór tych robót musi być wykonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru dokonuje Inżynier.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór winien być przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów, w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z projektem budowlanym, SST i uprzednimi ustaleniami. W przypadku odchyłeń od przyjętych wymagań, Inżynier ustala zakres robót poprawkowych lub podejmuje decyzje dotyczące zmian i korekt. W wyjątkowych przypadkach podejmuje decyzje dokonania potrąceń.

## **8.3. Odbiór techniczny częściowy**

Odbiór techniczny częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót. Odbioru technicznego częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym. Odbioru robót dokonuje Inżynier .

## **8.4. Odbiór końcowy robót**

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z SST i programem zapewnienia jakości ( PZJ )
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z SST i programem zabezpieczenia jakości (PZJ),
7. protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności
8. w szczególności należy skontrolować :
  - użycie właściwych materiałów i urządzeń

- prawidłowość wykonania połączeń
- wielkość spadków przewodów
- odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych
- prawidłowość wykonania odpowietrzeń
- prawidłowość ustawienia armatury i zainstalowania przyborów sanitarnych
- jakość wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego i izolacji cieplnej

Odbiór końcowy polega na ostatecznej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ilości, jakości i wartości.

Zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego musi być stwierdzona przez kierownika robót wpisem w dzienniku budowy z bezzwłocznym powiadomieniem tym fakcie na piśmie Inżyniera.

Odbiór końcowy robót musi nastąpić w terminie ustalonym w warunkach kontraktu, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót, kompletności oraz prawidłowości operatu kolaudacyjnego.

Odbioru końcowego robót dokonuje komisja wyznaczona przez Zamawiającego przy udziale Inżyniera i Wykonawcy. Komisja dokonuje oceny jakości robót na podstawie badań przedstawionych dokumentów, wyników badań, wizualnej oceny oraz zgodności wykonanych robót z projektem budowlanym i SST. W toku odbioru końcowego robót komisja powinna zapoznać się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, odbiorów technicznych częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonywania robót uzupełniających i robót poprawkowych lub uzupełniających, komisja przerywa swoje czynności i ustala termin odbioru końcowego.

### **8.5. Odbiór ostateczny, pogwarancyjny.**

Odbiór ostateczny, pogwarancyjny dokonywany jest po okresie gwarancyjnym i polega na ocenie wykonywanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany na podstawie oceny wizualnej z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą naliczenia płatności jest stawka jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji ślepego kosztorysu.

Stawka jednostkowa pozycji musi uwzględniać wszystkie wymagania oraz czynności i badania składające się na jej wykonanie, określone w pkt. 9 ST dla tej roboty. Stawka jednostkowa obejmuje :

- robocizną bezpośrednią;
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu;
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi;
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, płace pracowników nadzoru, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy, wydatki dotyczące bhp;

- usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów, badań laboratoryjnych, opłat za zajęcie pasa drogowego, koszty opracowania projektu czasowej organizacji ruchu, koszt oznakowania robót w pasie drogowym, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy.
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót.
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do stawek jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Uzgodniona stawka jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w kosztorysie ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysowa za wyjątkiem przypadków omówionych w warunkach kontraktu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

Wg opisów branżowych,

### **10.2. Inne dokumenty**

- Ustawa. Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r z późniejszymi poprawkami .
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego ( Dz.U. nr 202/04 poz. 2072)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw nr 75),z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.( Dziennik Ustaw nr 121 ) .
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.Dz. U. Nr 121 z 16.06.2003r. w sprawie zakresu, trybu i zasad uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej;

## **II SPECYFIKACJA TECHNICZNA DLA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem specyfikacji technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy instalacji centralnego ogrzewania.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót w czasie budowy instalacji centralnego ogrzewania.

### **1.3. Pojęcia podstawowe**

**Instalacja c.o.** - instalacja grzewcza zapewniająca utrzymanie określonych temperatur wewnętrznych

**Rurociągi** - elementy instalacji służące do przepływu czynnika grzejnego od źródła ciepła do grzejników

**Grzejniki** - elementy instalacji służące do przekazywania ciepła przez konwekcję od czynnika grzejnego do powietrza w pomieszczeniu

**Zawory** - elementy instalacji służące do zamykania lub ograniczania przepływu czynnika grzewczego

**Odpowietrznik** – element umożliwiający usunięcie powietrza z rurociągów

**Izolacja termiczna** – osłona rurociągów z materiałów o małej przewodności cieplnej, zapobiegająca nadmiernej utracie ciepła przez rurociągi

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonywania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie etapy, w jakich będzie realizowana budowa instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego. Instalacje przedstawione do badań powinny spełniać następujące warunki:

- zakończenie wszelkich robót montażowych przy instalacjach,
- zakończenie robót budowlanych i wykończeniowych w pomieszczeniach, w których występują elementy instalacji,
- wykonanie w sposób stały i uruchomienie instalacji elektrycznej i doprowadzenie wody do obiektu,
- wykonanie i sprawdzenie działania urządzeń technicznych i osprzętu instalacji.

#### **1.4.1. Zgodność z dokumentacją**

Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego powinna być wykonana zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją techniczną.

Odstępstwa od postanowień projektu powinny być uzgodnione z Inwestorem, autorem projektu i odpowiednimi organami.

Wszelkie odstępstwa od dokumentacji wynikłe w trakcie budowy instalacji wewnętrznych, powinny być uwzględnione w dokumentacji powykonawczej.

#### **1.4.2. Materiały**

Materiały i prefabrykaty użyte do wykonania robót związanych z budową wewnętrznych instalacji sanitarnych powinny być zgodne z odpowiednimi normami przedmiotowymi, a w

przypadku ich braku z dokumentacjami techniczno – ruchowymi producentów oraz powinny posiadać aktualne atesty.

### **1.4.3. Roboty wstępne**

W pierwszej kolejności należy wykonać:

główne roboty budowlane w zakresie instalacji wewnętrznych: przekucia i bruzdy.

roboty instalacyjne: demontaż istniejącej instalacji centralnego ogrzewania z odwiezieniem zdemontowanych materiałów na wysypisko (izolacja) i na złomowisko (grzejniki, rurociągi), analiza dokumentacji i kompletacja materiałów.

### **1.4.4. Roboty montażowe**

Po wykonaniu wstępnych robót budowlanych umożliwiających wejście z robotami sanitarnymi na plac budowy i po udostępnieniu frontu robót przez ekipę budowlaną, należy przystąpić do robót instalacyjnych zgodnie z wymaganiami szczegółowymi:

- montaż ruraru z zaworami (dotyczy wszystkich rodzajów instalacji wewnętrznych),
- wykonanie podejść do grzejników,
- montaż grzejników,
- montaż osprzętu (zaworów odpowietrzających, siłowników),
- wykonanie prób hydraulicznych i regulacji (dotyczy wszystkich rodzajów instalacji wewnętrznych),
- wykonanie powłok antykorozyjnych i izolacji cieplnej,
- montaż głowic termostatycznych,

## **1.5. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji centralnego ogrzewania wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji centralnego ogrzewania.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem w/w robót.

## **1.6. Budowa instalacji**

### **1.6.1. Instalacja centralnego ogrzewania grzejnikowa**

#### **Dane ogólne**

Instalacja centralnego ogrzewania będzie zaopatrywała w ciepło budynek Świetlicy Wiejskiej w Łajsach. Źródłem ciepła dla instalacji c.o. będzie kocioł centralnego ogrzewania opalany paliwem stałym.

## Opis instalacji

Ogrzewanie budynku realizowane będzie za pomocą wodnej instalacji centralnego ogrzewania zasilanej z kotła na paliwo stałe (drewno, eko-groszek, pellety drewniane) z podajnikiem prod. np. Kostrzewa.

Jako ogrzewanie dyżurne pomieszczenia przedsionka projektuje się grzejnik elektryczny z termostatem produkcji np. Airelec.

Obliczenia projektowanego obciążenia cieplnego wykonano na podstawie danych przegród zawartych w projekcie Architektury oraz na podstawie normy PN EN 12831 przy użyciu programu Instal-OZC firmy Instalsoft.

Woda ciepła dla budynku wytwarzana będzie w pojemnościowym podgrzewaczu ciepłej wody użytkowej zasilanym obiegiem centralnego ogrzewania o pojemności 130 litrów z zainstalowaną grzałką elektryczną o mocy 2,4kW.

## Obiegi grzewcze i pompy

Projektuje się następujące obiegi grzewcze:

- Obieg grzewczy c.o.
  - $H=23\text{kPa}$
  - $V=0,46\text{m}^3/\text{h}$
  - Dobrano pompę: elektroniczną np. Grundfos ALPHA2 25-50 180
  
- Obieg grzewczy dla potrzeb c.w.u.
  - $H=16\text{kPa}$
  - $V=0,16\text{m}^3/\text{h}$
  - Dobrano pompę: elektroniczną np. Grundfos ALPHA2 32-40 180

Obliczenia hydrauliczne wykonano za pomocą programu Instal-them firmy Instalsoft.

## Opis kotła

Aby osiągnąć nominalną moc kotła, należy stosować jako paliwo suche drewno o wilgotności maksymalnej do 20% (co odpowiada 18 miesiącom suszenia drewna pod przykryciem). Zastosowanie polan o większych wymiarach (pociętych na grubsze kawałki) przedłuża czas spalania jednego załadunku nawet do 8 godzin.

## Podgrzewacz c.w.u.

Projektuje się podgrzewacz poziomy o pojemności  $130\text{dm}^3$  zasilany z obiegu c.o. i za pomocą grzałki elektrycznej.

Dane podgrzewacza:

- Pojemność podgrzewacza  $130\text{dm}^3$
- Moc grzałki: 2,4kW
- Napięcie: 230V

- Zawór bezpieczeństwa
- Grzałka z termostatem

## Przewody i izolacja

Instalację c.o. wykonać z rur z polietylenu sieciowanego PEX np. Tigris AluPEX firmy Wavin. Do zmian kierunków trasy instalacji wykorzystać kształtki systemowe producenta rur. Rozprowadzenie przewodów w warstwach posadzkowych

Przewody poziome prowadzone będą ze spadkiem 0,3% w kierunku odwodnienia zlokalizowanego w najniższym punkcie instalacji.

Na przewody nałożyć instalację z pianki poliuretanowej PU o współczynniku U co najmniej 0,035 W/m<sup>2</sup>K o grubości wg tabeli:

Zgodnie z tabelą z zał. 2 do Rozporządzenia,  
1.5. Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji cfbtu i ogrzewania powietrznego powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

- <sup>1)</sup> przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,  
<sup>2)</sup> izolacja wykonana jako powietrznoszczelna

### Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m <sup>2</sup> K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100 % wymagań z poz. 1-4

## Grzejniki

Zaprojektowano grzejniki zintegrowane z zasilaniem dolnym o gładkiej powierzchni np. RETTIG PURMO Plan Ventil Compact. Grzejniki zintegrowane z wkładką zaworową i głowicą termostatyczną. Grzejnik podłączyć za pomocą zaworów dolnozasilających umożliwiających odcięcie grzejnika. Grzejniki wyposażone są w zawory odpowietrzające.



## Zabezpieczenie kotła i instalacji

Projektuje się instalację grzewczą systemu otwartego. Jako zabezpieczenie instalacji projektuje się następujące urządzenia:

### Naczynie wzbiornicze

Minimalna pojemność naczynia wzbiorniczego:

$$V_u = 1,1v \cdot \rho \cdot \Delta v \text{ [dm}^3\text{]}, \quad \text{gdzie}$$

$V$  – pojemność wodna instalacji c.o. wodnego [ $\text{m}^3$ ]

$\rho$  – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej [ $\text{kg}/\text{dm}^3$ ]

$\Delta v$  – przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej [ $\text{dm}^3/\text{kg}$ ]

$$V_u = 1,1 \cdot 155 \cdot 0,9997 \cdot 0,0224 = 3,81 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Dobrano naczynie wzbiornicze otwarte o pojemności **20 dm<sup>3</sup>** z zaworem pływakowym z możliwością uzupełnienia zładu prod. np. Ulrich

Spód naczynia wzbiorniczego powinien znajdować się co najmniej 0,3 m nad najwyższym położonym punktem roboczego krążenia wody.

**Podłączenie naczynia wg części graficznej opracowania**

### Rura bezpieczeństwa

Średnica rury bezpieczeństwa:  $d_{RB} = 8,08 \cdot Q^{1/3} = 8,08 \cdot 15^{1/3} = 20 \text{ mm}$

Przyjęto średnicę nominalną:  $d_{RB} = 25 \text{ mm}$

### Rura wzbiornicza

Średnica rury wzbiornicza:  $d_{RW} = 5,23 \cdot Q^{1/3} = 5,23 \cdot 15^{1/3} = 13 \text{ mm}$

Przyjęto średnicę nominalną:  $d_{RW} = 25 \text{ mm}$

### Prowadzenie rur zabezpieczających.

Rury bezpieczeństwa i rury wzbiornicze na całej swej długości, z wyjątkiem odcinków pionowych, powinny być prowadzone bez zasyfonowań, ze spadkiem równym co najmniej 1% skierowanym do kotła lub wymiennika ciepła. Zmiany kierunku prowadzenia rur powinny być wykonane łukami, których promień osi powinny być równe co najmniej dwukrotnej zewnętrznej średnicy rury.

### Układ połączeń rur zabezpieczających.

Rura bezpieczeństwa powinna łączyć najwyżej położoną część przestrzeni wodnej kotła lub wymiennika ciepła z przestrzenią powietrzną naczynia zbiorczego powyżej rury przelewowej. W przypadku jednego kotła lub wymiennika ciepła rura bezpieczeństwa na odcinku od kotła lub wymiennika ciepła do połączenia z dolną częścią przestrzeni wodnej naczynia zbiorczego może być jednocześnie rurą zbiorczą.

W przypadku dwóch lub więcej kotłów lub wymienników ciepła, każdy kocioł lub wymiennik powinien być zabezpieczony samodzielną rurą bezpieczeństwa, a rura zbiorcza powinna łączyć zbiorczą rurę powrotną znajdującą się bezpośrednio przy kotłach lub wymiennikach ciepła z dolną częścią przestrzeni wodnej naczynia zbiorczego.

**Przy rozdziale dolnym, jeżeli źródło ciepła ma moc mniejszą niż 25 kW, część instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego może być użyta jako rury zabezpieczające.**

#### **Rura przelewowa.**

Wewnętrzna średnica rury przelewowej nie powinna być mniejsza niż wewnętrzna średnica rury zbiorczej i rury bezpieczeństwa. Rura przelewowa powinna być wyprowadzona nad zlew lub kratkę kanalizacyjną w pomieszczeniu kotłowni lub węzła cieplnego w taki sposób, aby wypływ z niej wody mógł być kontrolowany z miejsca obsługi i miejsca napełniania instalacji ogrzewania.

Rury tej nie wolno łączyć bezpośrednio z kanalizacją ani wyprowadzać na zewnątrz budynku.

#### **Rura odpowietrzająca.**

Wewnętrzna średnica rury odpowietrzającej powinna wynosić co najmniej 15 mm oraz nie powinna być mniejsza niż średnica rury odpowietrzającej instalację, doprowadzonej do naczynia zbiorczego. Rura odpowietrzająca może być połączona bezpośrednio do naczynia zbiorczego lub do rury przelewowej

#### **Zabezpieczenie przepustowości rur.**

Na rurach: bezpieczeństwa, zbiorczej, przelewowej i odpowietrzającej nie można umieszczać armatury umożliwiającej całkowite lub częściowe zamknięcie przepływu, ani urządzeń i armatury zmniejszających pole ich przekroju wewnętrznego.

#### **Rura sygnalizacyjna.**

Wewnętrzna średnica rury sygnalizacyjnej powinna wynosić co najmniej 15 mm. Rura ta powinna być wyprowadzona nad zlew lub kratkę kanalizacyjną w pomieszczeniu kotłowni lub węzła cieplnego, a na jej wylocie powinien być umieszczony zawór odcinający i hydrometr. Wylot z rury sygnalizacyjnej powinien być tak umieszczony, aby mógł być kontrolowany z miejsca obsługi i miejsca napełnienia instalacji ogrzewania.

Rury tej nie wolno wyprowadzać na zewnątrz budynku ani łączyć bezpośrednio z kanalizacją.

**Jeżeli kotłownia lub węzeł cieplny ma moc cieplną mniejsza niż 25 kW stosowanie rury sygnalizacyjnej nie jest wymagane.**

#### **Zawory bezpieczeństwa**

**Jako zabezpieczenie kotła projektuje się zawór bezpieczeństwa 1915 SYR ½”.**  
**Jako zabezpieczenie podgrzewacza c.w.u. projektuje się zawór bezpieczeństwa 2115 SYR 3/4” d=14,0mm .**

### **Osprzęt**

Osprzęt powinien obejmować:

- a) termometr umieszczony w miejscu widocznym w najwyższym punkcie każdego kotła lub wymiennika ciepła,
- b) termometr umieszczony na rozdzielaczu zasilającym przy dwóch lub więcej kotłach lub wymiennikach ciepła,
- c) termometr umieszczony na zbiorczej rurze powrotnej; w przypadku zastosowania źródła ciepła o mocy do 25 kW stosowanie termometru nie jest wymagane,**
- d) hydrometr umieszczony w pomieszczeniu kotłowni lub wężła cieplnego, podłączony do rury sygnalizacyjnej z zaznaczonym najniższym poziomem wody w naczyniu wzbiornym; hydrometr powinien być umieszczony w dobrze widocznym i łatwo dostępnym miejscu; w przypadku zastosowania kilku hydrometrów powinny być one umieszczone na tej samej wysokości; **w przypadku źródła ciepła o mocy do 25 kW stosowanie hydrometru nie jest wymagane,**
- e) zawór ze złączką do węża, służący do napełniania i opróżniania instalacji, podłączony w jej najniższym punkcie w pomieszczeniu kotłowni lub wężła cieplnego,
- f) pompę ręczną do napełniania instalacji wodę, o średnicy króćców równej co najmniej 25 mm; w przypadkach uzasadnionych obok pompy ręcznej należy stosować pompę mechaniczną; **w przypadku źródła ciepła o mocy do 25 kW stosowanie pompy nie jest wymagane,**
- g) zawór zwrotny zabezpieczający przed ewentualnym odpływem wody z instalacji ogrzewania do sieci wodociągowej zainstalowany na przewodzie wodociągowym służącym do zasilania instalacji ogrzewania wodnego;

### **Odpowietrzenie instalacji**

Projektuje się odpowietrzenie instalacji poprzez otwarte naczynie wzbiornicze oraz po przez zawory odpowietrzające zamontowane na grzejnikach.

### **Zawory i armatura**

Projektuje się zawory odcinające kulowe oraz zwrotne gwintowane.

Projektuje się zawór trójdrogowy z siłownikiem DN15 kvs=4,00 np. Danfoss VRB3. Siłownik włączyć w sterownik kotła.

### **Wytyczne do montażu instalacji**

### Instalacja grzewcza

Instalacje wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i odbioru Robót budowlano – montażowych” cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

### Izolacje termiczne

Rurociągi cieplne izolować elementami z pianki poliuretanowej twardej lub półtwardej w osłonie z folii PCV zgodnie z wytycznymi producenta. Izolację wykonać po próbach ciśnieniowych.

### Próba ciśnieniowa

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP wg Rozporządzenia Min. Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywaniu robót budowlanych Dz. U. Nr 47 z 2003 r. oraz Dz. U. Nr 75 poz. 690 z 2002 r.

## 2. MATERIAŁY

### Materiały, z których mogą być wykonane przewody instalacji grzewczych wodnych

Poz.	Oznaczenie	Nazwa lub opis materiału		Uwagi
1	-	metal	stal węglowa zwykła	
<b>UWAGA: w instalacjach grzewczych zabrania się stosowania stali węglowej zwykłej ocynkowanej</b>				

Zalecany zakres stosowania przyrządów metalowych w instalacjach grzewczych<sup>1)</sup>

Poz.	Materiał przewodów oraz dla miedzy typ złączy	Ciśnienie robocze w barach	$t_{rob} > 90^{\circ}C$	$t_{rob} \leq 90^{\circ}C$	$t_{rob} \leq 60^{\circ}C$
1.	Stal węglowa zwykła	2)	2)		
1) stosowane przewody w instalacjach powinny odpowiadać kryteriom doboru materiałów na te instalacje na podstawie oceny wody 2) stosować zgodnie z warunkami podanymi w polskiej normie lub aprobacie technicznej					

## 3. SPRZĘT

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

## **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

### **4.1. Rury**

Rury muszą być transportowane na samochodach odpowiedniej wielkości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach,. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania przewodów i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia i uszkodzenia.

### **4.2. Elementy wyposażenia**

- 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 wykonania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych ba otuliny PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promieniowanie ultrafioletowe.
- materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicy tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Podpory**

Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż to wynika z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.

### **Maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych w instalacjach ogrzewczych wodnych**

Materiał	Średnica nominalna rury DN[mm]	Przewód montowany	
		pionowo * [m]	inaczey * [m]
stal niestopowa (stal węglowa zwykła) stal odporna na korozję	10 do 20	2,0	1,5
	25	2,9	2,2
	32	3,4	2,6
	40	3,9	3,0
	50	4,6	3,5
	65	4,9	3,8

	80	5,2	4,0
	100	5,9	4,5
* Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i przesuwnych (wsporników i wieszaków) musi być zgodne z projektem. Nie wolno zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez zgody projektanta. Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szlichcie podłogowej powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów powinny być zainwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych (przewody ze stali węglowej zwykłej) i cieplnej.

Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych.

Przewód zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.

Maksymalne odchylenie przewodów pionowych od pionu nie może przekroczyć 1 cm na kondygnację.

Oba przewody pionu dwururowego należy układać zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą: 12 cm (+/-0,5 cm) przy DN do 40 mm

przy większych średnicach odległość przewodów musi zapewnić dogodny ich montaż.

Przewód zasilający pionu dwururowego powinien znajdować się z prawej strony, powrotnie zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę).

Obejście pionów dwururowych gałkami grzejnikowymi wykonać od strony pomieszczenia.

Przewody poziome należy prowadzić powyżej przewodów wody zimnej i gazowych.

Rozdzielacz wykonany na budowie powinien mieć wewnętrzny przekrój poprzeczny co najmniej równy sumie wewnętrznych przekrojów poprzecznych przewodów doprowadzających do rozdzielacza i jednocześnie jego średnica wewnętrzna powinna być większa od średnicy wewnętrznej największego przewodu przyłączonego co najmniej o 10 %.

## 5.2. Tuleje ochronne

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną należy stosować tuleje ochronne o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową
- co najmniej 1 cm przy przejściu przez strop.

W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony i wystawać ponad posadzkę około 2 cm przy przejściu przez strop. Nie dotyczy to gałzek grzejnikowych, których wylot ze ściany osłonięty tarczką ochronną.

Przestrzeń między tuleją a przewodem wypełnić należy materiałem trwale plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczenie i nie wywołujące naprężeń ścinających.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności

ogniowej ( szczelności ogniowej E, izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów. Przepust wykonany w ścianie zewnętrznej budynku powinien zapewnić uzyskanie gazoszczelności i wodoszczelności.

Przejście rurą w tulei przez przegrodę nie może być podporą przesuwną tego przewodu.

### 5.3. Montaż grzejników

Grzejnik ustawiany przy ścianie montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.

Grzejnik w poziomie montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzenia.

Grzejniki płytowe mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta.

Wsporniki, uchwyty i stojaki osadzać w przegrodzie budowlanej w sposób trwały.

Minimalne odstępki grzejnika od elementów budowlanych zestawiono poniżej :

Rodzaj grzejnika	od ściany za grzejnikiem	od podłogi	od stropu podokiennika (parapetu)	od sufitu	od bocznej ściany wnęki	
					od tej strony grzejnika, z którego boku <b>nie jest zamontowana</b> armatura grzejnika	od tej strony grzejnika, z którego boku <b>jest zamontowana</b> armatura grzejnika
	cm	cm	cm	cm	cm	Cm
płytowy stalowy	5 <sup>1),2)</sup>	7 <sup>1)</sup>	7	30	15	25
<p>1) w pomieszczeniach zakładu opieki zdrowotnej grzejniki powinny być instalowane nie niżej niż 12 cm od podłogi i nie bliżej niż 6 cm od lica ściany wykończonej, a w pomieszczeniach o podwyższonej aseptyce minimum 10 cm od lica ściany wykończonej; grzejniki powinny być gładkie, łatwe do czyszczenia</p> <p>2) dopuszcza się mniejszą odległość grzejnika płytowego stalowego od ściany, jeżeli odległość ta wynika z zamocowania grzejnika na wieszakach i wspornikach zaakceptowanych przez producenta grzejnika.</p>						

Grzejnik, którego budowa to umożliwiała, można łączyć krzyżowo (zasilanie i powrót po przeciwnych stronach grzejnika). Krzyżowo można łączyć grzejniki przewidziane w projekcie lub grzejniki długie (np. członowe składające się z więcej niż 20 członów) jeżeli jest to technicznie możliwe.

Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych. W przypadku, gdy takie zabezpieczenie jest niemożliwe, zainstalować grzejnikowy szablon montażowy połączony gałązkami grzejnikowymi w celu przeprowadzenia prób szczelności instalacji.

Przyłączenie grzejnika z zasyfonowaniu instalacji (np. w piwnicy poniżej przewodów rozdzielczych) należy wyposażyć w armaturę spustową.

### 5.4. Montaż armatury

Przed zainstalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

Armaturę, po sprawdzeniu prawidłowości działania, montować tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Kierunek przepływu wody instalacyjnej musi być zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura na przewodach powinna być mocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć. Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania.

Armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu, aby przy napełnieniu instalacji woda napływała „ pod grzybek”. Nie dotyczy to zaworów z przepływem wody w obu kierunkach.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów pod elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu) dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu.

Armaturę spustową lokalizować w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzyć w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach (stałych lub przenośnych).

Każdy pion w budynku o wysokości 2 kondygnacji, lecz obsługujące nie więcej niż 20÷25 grzejników wyposażyć w armaturę odcinającą z armaturą spustową, montowaną na podejściu zasilającego i powrotnego.

#### **5.6. Wykonanie regulacji instalacji grzewczej**

Nastawy armatury regulacyjnej powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności w stanie zimnym.

Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej wykonać zgodnie z obliczeniami hydraulicznymi w projekcie.

Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych ustawić na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych, zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

#### **5.7. Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrzne przewodów i innych elementów instalacyjnych**

Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrzne elementów instalacji ze stali węglowej wykonać w zakresie i w sposób określony w dokumentacji technicznej.

#### **5.8. Izolacja cieplna**

Dopuszcza się niestosowanie izolacji cieplnej przewodów instalacji ogrzewczej jeżeli:

- są nimi gałązki grzejnikowe prowadzone po wierzchu przegrody w pomieszczeniu, w którym znajduje się grzejnik połączony tymi gałązkami
- prowadzone są w rurze osłonowej w warstwach podłogi i projektowana temperatura powierzchni podłogi nad przewodem w warunkach obliczeniowych nie przekracza 26°C



- z projektu technicznego tej instalacji wynika wymaganie niestosowania izolacji cieplnej określonych przewodów.

Armatura instalacji grzewczej powinna być izolowana cieplnie, jeżeli wynika to z projektu technicznego.

Wykonanie izolacji cieplnej rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania.

Materiał, z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego muszą być zgodne z projektem, a także suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja musi być czysta i sucha. Zakończenia izolacji zabezpieczyć przed uszkodzeniem i zawilgoceniem.

Izolację wykonać w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

## **5.9. Oznaczenie**

Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych na: ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach nie będących lokalami użytkowymi

w zakrytych bruzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach.

Oznaczenia powinny być dokonane w miejscach dostępu związanych z obsługą i użytkowaniem instalacji.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania ciepła technologicznego powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za pozytywny, 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 badania ponownie.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### **7.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji grzewczej**

Odbiory międzyoperacyjne dokonuje się szczególnie, gdy dalsze prace będą wykonywane przez innych pracowników. Należy je prowadzić np. dla następujących robót:

wykonanie przejść przewodów przez ściany i strop – umiejscowienie i wymiary otworu

wykonanie bruzd w ścianach – wymiary bruzdy, w przypadku odcinka pionowego – zgodność bruzdy z pionem, w przypadku odcinka poziomego – zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem; w przypadku odcinka instalacji w przegrodzie zewnętrznej – projektowana izolacja cieplna bruzdy

## **7.2. Odbiór techniczny częściowy**

Przeprowadza się dla tych części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót, bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić, czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w warunkach wykonania i odbioru, w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy
- przeprowadzić niezbędne badanie odbiorcze

## **7.3. Odbiór końcowy instalacji grzewczej**

Odbioru końcowego dokonuje się wtedy, gdy:

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej
- instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym
- zakończono uruchomienie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym, podczas których źródło ciepła bezpośrednio zasilające instalację zapewniło uzyskanie założonych parametrów czynnika grzejącego
- zakończono roboty budowlane – konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na efekt ogrzewania w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację i spełnienie wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej i innych wymagań związanych z oszczędnością energii.

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych, a także protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych
- uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów
- sporządzić protokół odbioru, który nie powinien zawierać postanowień warunkowych.

## **7.4. Badania odbiorcze**

### **7.4.1. Badanie odbiorcze szczelności**

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

Badanie powinno być przeprowadzone wodą. W przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

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

Instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

#### 7.4.2. Badanie szczelności wodą zimną

Przed przystąpieniem do badania instalację należy dokładnie wypłukać, przy dodatniej temperaturze, otwartych zaworach przelotowych, przewodowych i grzejnikowych oraz zamkniętych zaworach obejściowych i odpowietrzyć.

Po płukaniu instalację należy napełnić wodą, z zastosowaniem inhibitora korozji, jeżeli jest to wymagane.

Od instalacji odłączyć naczynie wzbiorcze, zaślepić rurę wzbiorczą i inne rury zabezpieczające.

Należy odłączyć kocioł z wbudowanym naczyniem wzbiorczym przeponowym.

Dokonać, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, starannego przeglądu instalacji, czy nie występują przecieki wody lub rosenia.

Do instalacji podłączyć ręczną pompę do badania szczelności, wyposażoną w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

Używać manometru tarczowego o średnicy min. 150 mm o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar przy zakresie do 10 bar i 0,2 bar przy zakresie wyższym.

#### Ciśnienie próbne przy badaniu na zimno

Rodzaj instalacji	Sposób zabezpieczenia instalacji	Rodzaj urządzeń odbierających ciepło	Ciśnienie próbne w najniższym punkcie instalacji [bar]
instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temp. zasilania $t_1 < 100^\circ\text{C}$	zgodnie z wymaganiami PN-B-02413 lub PN-B-2414	dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej grzejniki płaszczyznowe (z właściwym ograniczeniem temperatury)	$P_r^{*}) + 2$ lecz nie mniej niż 4 bary (węzownicę grzejnika płaszczyznowego należy przed zalaniem jastrychem, poddać badaniu szczelności na ciśnienie $P_r^{*}) + 2$ lecz nie mniej niż 9 bar
*) ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji			

**Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną instalacji wykonanej z przewodów metalowych (ze stali)**

Połączenia przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników badania za pozytywne
Spawane, lutowane, zaciskowe <sup>*)</sup> , kołnierzowe	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i rosznienia, szczególnie na połączeniach i dławicach
	obserwacja instalacji	½ godziny	j.w., ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia
*) połączenia przewodów zaciskane przez dokręcenie lub zaprasowywanie			

#### 7.4.3. Badanie odbiorcze działania na zimno instalacji grzewczej

Po zakończeniu badania szczelności na zimno:

- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła
- podłączyć naczynie zbiorcze
- sprawdzić działanie instalacji do dozowania inhibitora korozji
- sprawdzić napełnienie instalacji wodą, poziom wody w naczyniu zbiorczym otwartym bądź czy ciśnienie początkowe w naczyniu zbiorczym zamkniętym jest zgodne z projektem
- uruchomić pompy obiegowe.

#### 7.4.4. Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji grzewczej

Badanie działania i szczelności na gorąco prowadzić:

- po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno
- po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania zabezpieczeń instalacji
- po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie
- po uruchomieniu źródła ciepła, przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Budynek ogrzewać przez co najmniej 3 doby przed badaniem.

Podczas badania na gorąco dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp., skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani rosznienia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń.

Po badaniu szczelności na gorąco poddać instalację dodatkowej obserwacji. Wynik można uznać za pozytywny jeśli w czasie 3-dobowej obserwacji ubytki wody w zładzie nie przekraczają 0,1 % jego pojemności.

#### 7.5. Pomiary

Podczas dokonywania odbioru poprawności działania wykonywać pomiary:

- temperatury zewnętrznej w miejscach zacienionych na wysokości 1,50 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku
- temperatury wody (dokładność odczytu +/-0,5°K
- spadków ciśnienia wody za pomocą manometrów różnicowych z dokładnością odczytu nie mniejszą niż 10 Pa. Pomiaru dokonywać 0,75 m nad podłogą, w środku pomieszczenia lub w kilku jego miejscach, tak, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi nie przekraczała 10 m
- spadku temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach.

#### **7.6. Inne badania odbiorcze**

- badanie zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji (przed wykonaniem izolacji cieplnej)
- badanie odpowietrzenia instalacji
- badanie oznakowania instalacji
- badanie zabezpieczenia instalacji przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury przeprowadzić zgodnie z PN-B-02419
- badanie zabezpieczenia przed korozją od strony wody instalacyjnej (jakość wody)
- sprawdzenie zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej jeżeli uzupełnienie wody w instalacji ogrzewczej dokonywane jest z instalacji wodociągowej (urządzenia zabezpieczające wg PN-B-01706)
- badanie pomp obiegowych (szczelność, zgodność kierunków przepływu, poprawność montażu w zakresie bhp)
- badanie armatury odcinającej (dobór, szczelność połączeń, poprawność i szczelność montażu głowicy)
- badanie armatury regulującej

#### **7.7. Obmiar robót powykonawczych**

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu:

długość przewodu mierzy się wzdłuż jego osi

do ogólnej długości przewodu wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników

długość zwężki (redukcji) wliczyć do długości przewodu o większej średnicy

długość przewodów przy badaniach na szczelność i na gorąco stanowi długość przewodów zasilających i powrotnych.

#### **7.8. Dokumentacja powykonawcza**

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- plan sytuacyjny
- opis techniczny wykonanej instalacji z charakterystyką ogólną
- projekt techniczny powykonawczy (projekt, na którym naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji)

- obliczenia powykonawcze
- dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające UDT
- oświadczenia, że ewentualne wyroby dopuszczone do jednostkowego zastosowania są zgodne z projektem technicznym i obowiązującymi przepisami i normami
- instrukcje obsługi instalacji wraz z DTR wyrobów i urządzeń
- gwarancje producentów lub dystrybutorów
- obmiar powykonawczy.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

## **10. NORMY ZWIĄZANE**

PN-EN 215:2002	Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania
PN-EN 442-1:1999	Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne
PN-EN 442-2:1999	Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
PN-EN 442-2:1999/A1:2002	Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
PN-EN 442-3:2001	Grzejniki. Ocena zgodności
PN-EN 1057:1999	Miedź i stopy. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania.
PN-EN 1254-1:2002 (U)	Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 1: łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego
PN-EN 1254-2:2002 (U)	Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne Część 2: łączniki do rur miedzianych z końcówkami do zaciskania
PN-EN 1254-3:2002 (U)	Miedź i stopy. Łączniki instalacyjne Część 3: łączniki do rur z tworzyw sztucznych z końcówkami do zaciskania
PN-EN 1254-4:2002 (U)	Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne Część 4: łączniki z końcówkami innymi niż do połączeń kapilarnych i zaciskowych
PN-EN 1254-5:2002 (U)	Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne Część 5: łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego
PN-EN ISO 6946:1999	Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeniowa
PN-EN ISO 13370:2001	Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metoda obliczeniowa
PN-EN ISO 13789:2001	Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczeniowa

PN-EN ISO 14683:2000	Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne
PN-ISO 7-1:1995	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancyjne i oznaczenia
PN-ISO 228-1:1995	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancji i oznaczenia
PN-90/B-01430	Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
PN-B-02025:2001	Obliczenie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego
PN-87/B-02411	Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwo stałe. Wymagania
PN-91/B-02413	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania
PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania
PN-91/B-02415	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania
PN-91/B-02416	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania
PN-91/B-02419	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania
PN-91/B-02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
PN-B-022421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń, Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-03406:1994	Ogrzewnictwo. Obliczenia zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m <sup>3</sup>
PN-83/B-03430	Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. wymagania – wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3:2000
PN-B-10720:1999	Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-C-04601:1985	Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych
PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem gwintowane
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe
PN-65/M-69013	Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niestopowych. Rowki do spawania
PN-88/M-69014	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i

	niskostopowych
PN-88/M-69420	Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napinania stali
PN-70/N-01270.01	Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
PN-70/N-01270.03	Wytyczne znakowania rurociągów . Kod barw rozpoznawczych dla przesyłania czynników
PN-70/N-01270.14	Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
ZAT/97-01-005	Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Rury i kształtki z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych COB-RTI INSTAL Warszawa 1997
ZAT/97-01-010	Zalecenia do udzielania aprobat technicznych i elementy łączące w rurociągach z polipropylenu (PP) i jego kopolimerów. COB-RTI INSTAL Warszawa 1997
ZAT/99-02-013	Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych w instalacjach ciepłej wody użytkowej i centralnego. Zalecenia dotyczące zakresu stosowania, wymagań i badań i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych. COB-RTI INSTAL Warszawa czerwiec 1999