


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

- I. Wymagania ogólne**
- II. Instalacja ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji CWU**
- III. Instalacja centralnego ogrzewania**
- IV. Instalacja źródła ciepła (pompa ciepła, kolektory solarne)**

<b>INWESTYCJA:</b>	Projekt wykonawczy instalacji solarnej i c.o. wraz z doborem pompy ciepła dla budynku Orlika w Rudnej Wielkiej
<b>ADRES BUDOWY:</b>	Dz. nr ewid. 771/2, 771/4, 782/2. Zespół Szkół w Rudnej Wielkiej. 36-054 Rudna Mała
<b>INWESTOR:</b>	GMINA ŚWILCZA, Świlcza 168, 36-072 Świlcza

<b>OPRACOWAŁ:</b>	mgr inż. Paweł Kolmer upr. PDK/0291/POOS/19 
-------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Rzeszów 2023r.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
I. WYMAGANIA OGÓLNE**

KLASYFIKACJA ROBÓT WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ	
45000000-7	Roboty budowlane
45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45400000-1	Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

<b>1. Wstęp.....</b>	<b>4</b>
1.1. Przedmiot specyfikacji SST .....	4
1.2. Zakres stosowania specyfikacji SST .....	4
1.3. Zakres robót objętych SST .....	4
1.4. Określenia podstawowe w SST .....	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
1.6. Przekazanie Terenu Budowy .....	4
1.7. Dokumentacja projektowa i powykonawcza .....	5
1.8. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną.....	5
1.9. Zabezpieczenie Terenu Budowy .....	5
1.10. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....	6
1.11. Ochrona przeciwpożarowa .....	6
1.12. Materiały szkodliwe dla otoczenia .....	6
1.13. Ochrona własności publicznej i prywatnej .....	6
1.14. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów .....	7
1.15. Bezpieczeństwo i higiena pracy .....	7
1.16. Ochrona i utrzymanie robót.....	7
1.17. Stosowanie się do prawa i innych przepisów .....	7
1.18. Prawo przejazdu i organizacji ruchu drogowego.....	7
1.19. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych .....	7
1.20. Wykopalka .....	8
<b>2. Materiały.....</b>	<b>8</b>
2.1. Źródła szukania materiałów .....	8
2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych .....	8
2.3. Inspekcja wytwórni materiałów .....	8
2.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom .....	8
2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów .....	8
2.6. Wariantowe stosowanie materiałów .....	9
<b>3. Sprzęt.....</b>	<b>9</b>
<b>4. Transport i składowanie.....</b>	<b>9</b>
<b>5. Wykonanie robót.....</b>	<b>9</b>
5.1. Wymagania ogólne.....	9
5.2. Polecenia Inżyniera .....	10
5.3. Roboty demontażowe .....	10
5.3.1 Zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania pracy.....	10
<b>6. Kontrola jakości robót.....</b>	<b>10</b>
6.1. Program zapewnienia jakości .....	10
6.2. Zasady kontroli jakości robót .....	11
6.3. Pobieranie próbek.....	11
6.4. Badania i pomiary.....	11
6.5. Raport badań.....	11
6.6. Badania dokonywane przez Inżyniera.....	11
6.7. Certyfikaty i deklaracje jakości materiałów i urządzeń.....	12
6.8. Dokumenty Budowy.....	12
<b>7. Obmiar robót.....</b>	<b>13</b>
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	13
7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów .....	13
7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy .....	13
7.4. Wagi i zasady ważenie .....	13
7.5. Czas przeprowadzania obmiaru.....	13

<b>8. Odbiór robót .....</b>	<b>14</b>
8.1. Rodzaje odbiorów robót .....	14
8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót .....	15
<b>9. Podstawa płatności .....</b>	<b>15</b>
9.1. Ustalenia ogólne .....	15
9.2. Dokumentacja wykonawcza i powykonawcza .....	15
9.3. Zabezpieczenie terenu budowy .....	15
9.4. Koszty zawarcia ubezpieczeń na roboty umowne .....	16
9.5. Koszty zajęcia pasa drogowego .....	16
9.6. Odwodnienie wykopów .....	16
<b>10. Przepisy związane .....</b>	<b>16</b>



## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot specyfikacji SST

Specyfikacja Techniczna – Wymagania Ogólne, odnosi się do wymagań wspólnych, dla wszystkich wymagań technicznych, dotyczących wykonania i odbiór robót, które zostaną wykonane w ramach wykonania instalacji: budowy odcinka zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej, instalacja wod-kan, instalacja centralnego ogrzewania.

### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji SST

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

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu w niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

I	Wymagania ogólne
II	Instalacja ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji CWU
III	Instalacja centralnego ogrzewania
IV	Instalacja źródła ciepła (pompa ciepła, kolektory solarne)

### 1.4. Określenia podstawowe w SST

Użyte w specyfikacji i wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Dziennik Budowy** – urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej, między Inwestorem, Wykonawcą i Projektantem.

**Inżynier** – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

**Kierownik budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji robót.

**Księga Obmiaru** – akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót. Wpisy w księdze obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

**Laboratorium** – laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do prowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów i robót.

**Materiały** – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

**Polecenie Inżyniera** – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy robót w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**Projektant** – uprawniona osoba fizyczna lub prawna, będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

**Przetargowa dokumentacja projektowa** – część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiar obiektu będącego przedmiotem robót.

**Przedmiar robót** – wykaz robót, z podaniem ilości, w kolejności technologicznej ich wykonania.

**Teren robót** – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako towarzyszące część terenu budowy.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, specyfikacją techniczną, postanowieniami umowy i poleceniami Inżyniera.

Zdemontowane materiały, które przewidziano do odzysku stanowią własność Zamawiającego. Pozostałe odpady uzyskane w wyniku robót rozbiórkowych - stanowią własność Wykonawcy.

### 1.6. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w warunkach Kontraktowych przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz z wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów pomiarowych oraz reperów, Dziennik budowy, Księgę Obmiaru, Dokumentację Projektową i Specyfikację Techniczną.

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

### **1.7. Dokumentacja projektowa i powykonawcza**

Dokumentacja Projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

#### **Zamawiającego tj.:**

Przetargową dokumentację projektową – rysunki pozwalające na określenie lokalizacji, zakresu i charakteru robót, Dokumentację Projektową, która zostanie przekazana Wykonawcy po przyznaniu kontraktu.

#### **Wykonawcy tj.:**

Dokumentacji do opracowania przez Wykonawcę, w tym:

- Projekt organizacji budowy,
- Program Zapewnienia Jakości (PZJ),
- Dokumentację powykonawczą, w tym dokumentację geodezyjno-wykonawczą dla zrealizowanych robót – umożliwiającą naniesienie zmian na mapę zasadniczą i w stosowanych ewidencjach zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- Projekt organizacji ruchu dla robót w pasie drogowym uzgodniony z zainteresowanymi instytucjami według obowiązujących procedur wraz z uzyskaniem stosowanych pozwoleń i zezwoleń na zajęcie pasa drogowego.

Koszty ww. opracowanych przez Wykonawcę dokumentacji, Wykonawca uwzględni w cenach jednostkowych robót.

### **1.8. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną**

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacja Techniczna i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego, stanowią część kontraktu a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące, tak jakby zawarte były z całej dokumentacji.

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

- ❖ Specyfikacja Techniczna
- ❖ Dokumentacja Projektowa

Wykonawca nie może wykorzystać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności, opis wymiarów podany na piśmie jest ważniejszy od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej będą uważane za wartości docelowe, do których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty, nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiał będą niezwłocznie zastąpione innymi, a elementy robót rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### **1.9. Zabezpieczenie Terenu Budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania istniejącego ruchu publicznego w sąsiedztwie Terenu Budowy w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczeń robót na okres budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót, projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę. W czasie wykonywania robót, Wykonawca zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp. Zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności, w dzień i w nocy, tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Fakt przystąpienia do robót, Wykonawca obwieści publicznie, przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera tablic informatycznych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie, przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

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

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

- Utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- Podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska, na Terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń i uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn, powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych
- środki ostrożności i zabezpieczeń przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru.

### **1.11. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalne i magazyny 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 robót albo przez personel Wykonawcy.

### **1.12. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały wydane świadectwo dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwości na środowisko.

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

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz, będących właścicielem tych urządzeń, potwierdzenie informacji, dostarczanych mu przez Zamawiającego w planie ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca jest zobowiązany umieścić w swym harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie zabezpieczenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia tych prac. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie, spowodowane przez jego działania, uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych, wykazanych w dokumentach dostarczonych przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada ze wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością. Wykonawca zobowiązany jest do poniesienia wszystkich kosztów obejmujących: opłaty, dzierżawy terenu, w tym: opłaty za zajęcie pasa drogowego, opłaty za wbudowanie urządzeń w pas drogowy, rekompensaty dla właścicieli za czasowe zajęcie nieruchomości oraz koszty przebudowy urządzeń obcych.

Inżynier będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą w właścicielem nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże ani Inżynier ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

#### **1.14. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś, przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia władz na przewóz nietypowych wagowo i gabarytowo ładunków.

#### **1.15. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności, Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających 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 oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej, nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

#### **1.16. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót, od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być potwierdzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy, były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera, powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny, od otrzymania tego polecenia.

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

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, 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 odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych, odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń i metod. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonywania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.

#### **1.18. Prawo przejazdu i organizacji ruchu drogowego**

Wykonawca zapewni w trakcie realizacji robót, na czas niezbędny:

- Utrzymanie płynności ruchu drogowego,
- Bieżące utrzymanie objazdów przejazdów w stanie technicznym, umożliwiającym ruch kołowy i pieszy zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Po wykorzystaniu i uzgodnieniu z Inżynierem dokona likwidacji objazdów (przejazdów) i organizacji ruchu, w tym:

- ❖ usunięcia niewbudowanych materiałów i oznakowania,
- ❖ doprowadzenia terenu do stanu pierwotnego.

Koszt utrzymania i likwidacji objazdów (przejazdów) oraz zastępczej organizacji ruchu nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### **1.19. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia.



## **1.20. Wykopaliska**

Wykonawca, o ile zajdzie taka konieczność lub wynika to z uzgodnień zapewni na własny koszt nadzór archeologiczny nad prowadzonymi robotami. O wszelkie wykopaliska (monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym) odkrytych na terenie budowy, Wykonawca zobowiązany jest powiadomić nadzór archeologiczny i Inżyniera i postępować zgodnie z ich poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i (lub) wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i (lub) wysokości kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

## **2. Materiały**

### **2.1. Źródła szukania materiałów**

Wszystkie zastosowane materiały użyte do realizacji projektu muszą pochodzić z krajów UE. Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów, jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszystkie materiały z danego źródła uzyskują zatwierdzenia.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania specyfikacji w czasie realizacji robót.

### **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

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 Inżynierowi wymagane dokumenty, przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

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

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty wynagrodzenia i wszelkie inne koszty związane z dostarczeniem materiałów dla robót.

Humus i nadkłady, czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskiwania piasku i żwiru, będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu, przy zakończeniu 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 Inżyniera.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadził w obrębie Terenu Budowy żadnych wykopów, poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### **2.3. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnie materiałowe mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami.

Próbki materiałów mogą być pobierane z celu sprawdzenia ich własności. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- Inspektor Nadzoru będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Umowy.

### **2.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

### **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

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

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera. Elementy pochodzące z rozbiórki należy na bieżąco segregować, składować w wydzielonych i zabezpieczonych do tego celu przez Wykonawcę pojemnikach na odpady lub pryzmach, a następnie sukcesywnie wywozić.

## **2.6. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub Specyfikacja Techniczna przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów, w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej na 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

## **3. Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać, pod względem typów i ilości, wskazaniom zawartym w Specyfikacji Technicznej w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

## **4. Transport i składowanie**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej w terminie przewidzianym Kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdami będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie na bieżąco usuwać, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

Elementy pochodzące z rozbiórki należy na bieżąco segregować, składować w wydzielonych i zabezpieczonych do tego celu przez Wykonawcę pojemnikach na odpady lub pryzmach, a następnie sukcesywnie wywozić. Odzyskany złom stalowy należy odsprzedać w najbliższym punkcie skupu złomu. Pozostały gruz oraz inne odpady nieszkodliwe dla środowiska uzyskane w wyniku robót rozbiórkowych należy wywieźć na najbliższe wysypisko śmieci. Materiały nie podlegające przyjęciu na wysypisko odpadów należy przekazać do zakładu utylizacji.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami Specyfikacji Technicznej, Programem Zapewnienia Jakości, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczne w planie i wyznaczeniu wysokości wszystkich elementów robót, zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, zostaną poprawione przez Wykonawcę na jego koszt.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Umowie, Dokumentacji Projektowej i w Specyfikacji Technicznej, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Przy rozbiórkach należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP i wykonywać stosowne zabezpieczenia.

## **5.2. Polecenia Inżyniera**

Polecenia Inżyniera będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## **5.3. Roboty demontażowe**

Przed rozpoczęciem robót demontażowych należy:

- przygotować urządzenia pomocnicze do składowania materiałów, przyrządów, narzędzi i odpadów,
- zaplanować kolejność wykonywania poszczególnych czynności,
- przygotować niezbędne pomoce warsztatowe, konieczne ochrony osobiste, np. okulary, maski, ochronniki słuchu, itp.,
- zauważone usterki i uchybienia zgłosić natychmiast przełożonemu,
- zapoznać się z programem rozbiórki i poinstruować o bezpiecznym sposobie jej wykonania.

### **5.3.1 Zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania pracy**

Nie wolno:

- ręcznie przemieszczać i przewozić ciężary o masie przekraczającej ustalone normy,
- obsługiwać urządzeń bez odpowiednich uprawnień i przeszkoleń,
- zdejmować osłony i zabezpieczenia z obsługiwanych maszyn,
- prowadzić robót rozbiórkowych, jeżeli zachodzi możliwość obalenia części konstrukcji obiektu.

Roboty rozbiórkowe należy:

- prowadzić ręcznie, przy użyciu narzędzi pneumatycznych, przez rozkuwanie lub zwalanie,
- prowadzić tak, aby nie została naruszona stateczność rozbieranego elementu oraz tak, aby usuwanie jednego elementu konstrukcyjnego nie wywołało nieprzewidzianego upadku lub przewrócenia się innego fragmentu konstrukcji,
- elementy żelbetowe należy rozbijać za pomocą narzędzi pneumatycznych, przecinając zbrojenie palnikiem acetylenowym lub nożycami do cięcia betonu i stali,
- elementy konstrukcji stalowych należy przecinać palnikiem acetylenowym,
- znajdujące się w pobliżu rozbieranych obiektów urządzenia i obiekty należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami.

Przy wykonywaniu robót rozbiórkowych należy:

- Używać tylko sprawnych narzędzi i pomocy warsztatowych, nie uszkodzonych, prawidłowo oprawionych,
- Utrzymywać w porządku miejsce pracy, nie rozrzucać narzędzi służących do rozbiórki,
- Konieczne jest stosowanie środków ochrony indywidualnej,
- W razie niemożności uniknięcia w czasie trwania robót większych ilości pyłu, pracowników należy zaopatrzyć w okulary ochronne,
- W czasie trwania robót wszyscy pracownicy powinni stale pracować w hełmach.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Program zapewnienia jakości**

Do obowiązków Wykonawcy należy przedstawienie programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

- a) Część ogólną opisującą:
  - organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót, organizację ruchu na terenie budowy wraz z oznakowaniem,
  - sposób zapewnienia BHP,
  - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
  - wykaz osób odpowiedzialnych na jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
  - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością 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, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;
- b) Część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
  - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzeń pomiarowo-kontrolnych,
  - rodzaje i ilości środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
  - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
  - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość pobierania próbek, legalizację i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót, sposób postępowania z materiałami i robotami nieodpowiadającymi wymaganiom.

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

Celem kontroli będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny na pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając 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 Specyfikacji Technicznej.

Minimalne badania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w Specyfikacji Technicznej, normach i wytycznych. Wykonawca przedstawi Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację i odpowiadają wymaganiom norm określających procedurę badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

## **6.3. Pobieranie próbek**

Próbki 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. Inżynier może polecić przeprowadzenie dodatkowych badań, tych materiałów, które budzą wątpliwość co do jakości. Koszty tych badań ponosi Wykonawca, tylko w przypadku stwierdzenia usterek, w przeciwnym wypadku, koszty te pokrywa Zamawiający. Pojemniki do próbek dostarcza Wykonawca.

## **6.4. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z normami. W przypadku gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w Specyfikacji Technicznej stosować należy wytyczne krajowe albo inne procedury. Przed przystąpieniem do badań i pomiarów Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji przez Inżyniera.

## **6.5. Raport badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

## **6.6. Badania dokonywane przez Inżyniera**

- Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.
- Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami Specyfikacji Technicznej na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.
- Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzić powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną. W takim przypadku



całkowite koszty powtórnych i dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## **6.7. Certyfikaty i deklaracje jakości materiałów i urządzeń**

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia materiały, które posiadają:

1. Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
2. 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 Specyfikacji Technicznej. W przypadku materiałów, dla których są wymagane te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać ww. dokumenty wydane przez producent, oparte w razie potrzeby, wynikami wykonanych przez niego badań.

Materiały posiadające ww. dokumenty, a urządzenia ważną legalizację, mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli stwierdzona zostanie niezgodności ich właściwości ze Specyfikacją Techniczną, materiały takie lub urządzenia zostaną odrzucone.

## **6.8. Dokumenty Budowy**

### **Dziennik Budowy**

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym, obowiązującym Wykonawcę i Zamawiającego w okresie od przekazania terenu budowy, do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność na prowadzenie Dziennika Budowy, zgodnie z obowiązującymi przepisami, spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i dotyczyć będą przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennik Budowy protokoły i inny dokumenty, będą oznaczone kolejnymi numerami załącznika i opatrzone datą oraz podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania terenu budowy,
- datę przekazania Dokumentacji Projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbioru robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub szczególnym wymaganiom, w związku warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych), dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania i zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobieranych próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał, wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał, inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy, będą 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 obliuguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

### **Księga obmiaru**

Księga obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły, w jednostkach przyjętych wycenionym Ślepym Kosztorysie i wpisuje do Księgi Obmiaru.

### **Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy, będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie jakości robót. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

### **Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wyżej wymienionych następujące dokumenty:

- ❖ pozwolenie na budowę,
- ❖ protokół przekazania Terenu Budowy,
- ❖ umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy,
- ❖ protokół odbioru robót,
- ❖ protokoły z porad i ustaleń,
- ❖ korespondencje na budowie.

### **Przechowywanie dokumentów**

Dokumenty budowy winny być przechowywane na Terenie Budowy, w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie, w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną, w jednostkach ustalonych w wycenionym Przedmiarze Robót.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

### **7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo, wzdłuż linii osiowej. Objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą wyrażone w tonach lub kilogramach, zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznej.

### **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę i będą przez niego utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót. Urządzenia winny być zaakceptowane przez Inżyniera.

### **7.4. Wagi i zasady ważenie**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom Specyfikacji Technicznej. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

### **7.5. Czas przeprowadzania obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku dłuższej przerwy w robotach i zmiany wykonawcy robót.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu, przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich Specyfikacji Technicznych, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanego przez Inżyniera, przy udziale Wykonawcy:

- ❖ odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- ❖ odbiór częściowy,
- ❖ odbiór końcowy,
- ❖ odbiór pogwarancyjny.

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

Odbiór tych robót polega na finalnej ocenie jakości i ilości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji, ulegną zakryciu. Odbiór będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca z jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

#### **Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak wyżej.

#### **Odbiór końcowy robót**

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego, będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy, z bezzwłocznym powiadomieniem, na piśmie, o tym fakcie (Zamawiającego) Inżyniera.

Odbiór końcowy nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera, zakończenia robót.

Odbioru końcowego dokonuje Komisja, wyznaczona przez Zamawiającego, w obecności Inżyniera, Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz wizualnej zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną.

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

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, Komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonanych robót, w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej, z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, Komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót, w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

#### **Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót, jest protokół odbioru końcowego robót, sporządzonych wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- Specyfikacje Techniczne,
- Recepty i ustalenia technologiczne,
- Dziennik Budowy i Księgi Obmiaru (oryginały),
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych,
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,
- Geodezyjna inwentaryzację powykonawczą wykonanych elementów robót,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

W przypadku, gdy wg Komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, Komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie, zarządzone przez Komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające, będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i uzupełniających wyznaczy Komisja.

**Odbiór pogwarancyjny** - polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu, z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

## **8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót**

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu badań. Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy,
- użycie właściwych materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych materiałów,
- prawidłowość zamontowania i działania armatury,
- prawidłowość wykonania rurociągów i ich połączeń, przewiertów,
- prawidłowość wykonania izolacji,
- szczelność przewodów.

W trakcie odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wymagań projektowych przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do Dziennika Budowy oraz Pomiarów i badań,
- sprawdzić naniesienie zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić w Dzienniku Budowy realizację wpisów dotyczących robót,
- dokonać szczegółowych oględzin.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę, za jednostkę obmiarową, ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru Robót.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w pozycji Przedmiaru Robót.

Cena jednostkowa pozycji lub kwota ryczałtowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania, składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w Specyfikacji Technicznej i Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami, wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania,
- ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami (sprowadzenie sprzętu na Plac Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium,
- kosztu urządzenia eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.),
- koszty dotyczące oznakowania robót,
- wydatki na BHP,
- usługi obce,
- opłaty za dzierżawę placów, ekspertyzy, ubezpieczenia oraz koszt zarządu Wykonawcy,
- zysk kalkulacyjny, zawierający ewentualne ryzyko wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w czasie gwarancyjnym, podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa, zaproponowana przez Wykonawcę na daną pozycję w wycenionym Przedmiarze Robót, jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych pozycją kosztorysową. Cena ofertowa przedstawiona przez Wykonawcę jest ceną ryczałtową niepodlegającą zmianie.

### **9.2. Dokumentacja wykonawcza i powykonawcza**

Wykonawca w ramach Umowy jest zobowiązany wykonać dokumentację geodezyjną powykonawczą inwestycji oraz projekt organizacji ruchu w pasie drogowym.

### **9.3. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca w ramach Umowy jest zobowiązany wykonać zabezpieczenie terenu budowy: dostarczyć i zainstalować urządzenia zabezpieczające (zapory, światła ostrzegawcze, znaki itp.).

#### **9.4. Koszty zawarcia ubezpieczeń na roboty umowne**

Koszty zawarcia ubezpieczeń wymienionych w warunków umowy ponosi Wykonawca.

#### **9.5. Koszty zajęcia pasa drogowego**

Koszty zajęcia pasa drogowego na czas prowadzenia Robót, wyliczonego zgodnie z przepisami Ustawy o drogach publicznych lub innego obowiązującego prawa miejscowego właściwego terenowo dla miejsca wykonania robót, ponosi Wykonawca.

#### **9.6. Odwodnienie wykopów**

Koszty utrzymania wykopów w stanie suchym na czas prowadzenia robót, należy oszacować w formie ryczałtowej na podstawie założeń zamieszczonych w dokumentacji i uwzględnić w cenie jednostki obmiaru wykopu.

### **10. Przepisy związane**

1. Ustawa Prawo Budowlane.
2. Specyfikacje Techniczne w różnych miejscach powołują się na Polskie normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i czytać łącznie z Rysunkami i Specyfikacjami, jak gdyby tam one występowały. Rozumie się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały wydania PN, o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami lub odpowiednimi normami Krajów UE lub beneficjentów w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
II. INSTALACJA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ  
I CYRKULACJI CWU**

**KLASYFIKACJA ROBÓT WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ**

45000000-7	Roboty budowlane
45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45330000-9	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
45320000-6	Roboty izolacyjne
45321000-3	Izolacja cieplna
45332000-3	Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
45332400-7	Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych
45332200-5	Roboty instalacyjne hydrauliczne



## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

<b>1. Wstęp.....</b>	<b>3</b>
1.1. Przedmiot specyfikacji SST.....	3
1.2. Zakres specyfikacji SST.....	3
1.3. Zakres robót objętych SST.....	3
1.4. Określenia podstawowe w SST.....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót i materiałów .....	4
<b>2. Materiały.....</b>	<b>4</b>
2.1. Przewody wielowarstwowe systemowe.....	4
2.2. Urządzenia główne.....	4
2.3. Izolacja termiczna .....	5
2.4. Składowanie materiałów .....	5
<b>3. Sprzęt.....</b>	<b>5</b>
<b>4. Transport i składowanie.....</b>	<b>6</b>
4.1. Transport rur, kształtek i armatury.....	6
4.2. Transport urządzeń.....	6
<b>5. Wykonanie robót.....</b>	<b>6</b>
5.1. Wymagania ogólne .....	6
5.2. Roboty montażowe instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji CWU.....	6
5.3. Roboty demontażowe.....	7
5.4. Próby szczelności.....	7
<b>6. Kontrola jakości robót.....</b>	<b>7</b>
6.1. Ogólne wymagania .....	7
6.2. Kontrola i badania w trakcie robót o odbioru .....	7
<b>7. Obmiar robót.....</b>	<b>8</b>
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót .....	8
7.2. Jednostki obmiaru .....	8
<b>8. Odbiór robót.....</b>	<b>8</b>
8.1. ogólne zasady odbioru robót.....	8
8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót .....	8
<b>9. Podstawa płatności.....</b>	<b>8</b>
9.1. Ogólne wymagania .....	8
9.2. Płatności.....	8
<b>10. Przepisy związane .....</b>	<b>8</b>
10.1. Normy .....	9
10.2. Inne .....	9

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot specyfikacji SST

Przedmiotem specyfikacji są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji ciepłej wody użytkowej CWU i budową cyrkulacji CWU dla budynku.

W doborze urządzeń i materiałów podano parametry charakterystyczne dla umożliwienia inwestorowi przeprowadzenia przetargu. Możliwe jest zastosowanie urządzeń o takich samych lub wyższych parametrach technicznych po uzgodnieniu zamiany z Inwestorem, głównym projektantem i projektantami branżowymi.

### 1.2. Zakres specyfikacji SST

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

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót instalacyjnych w budynku, zgodnie z Dokumentacją Projektową:

- demontaż elektrycznych pojemnościowych podgrzewaczy wody i podejść do nich,
- demontaż przyborów sanitarnych w pomieszczeniu technicznym (miska ustępowa, umywalka),
- dostosowanie istniejącej instalacji wody ciepłej do nowego źródła wytwarzania CWU,
- budowa nowych odcinków instalacji wody ciepłej oraz instalacji cyrkulacji CWU,
- budowa instalacji cyrkulacji CWU,
- zabudowy rur instalacyjnych prowadzonych pod stropem (miejscowa przeróbka sufitu podwieszanego w celu zakrycia rur instalacyjnych).

### 1.4. Określenia podstawowe w SST

Określenia podstawowe w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami.

**Instalacja wodociągowa** - Instalację wodociągową stanowią układy połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służące do zaopatrywania budynku w zimną i ciepłą wodę, spełniającą wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda do spożycia przez ludzi.

**Woda do spożycia przez ludzi** - woda spełniająca wymagania jakościowe określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia.

**Instalacja wodociągowa wody zimnej** - Instalacja zimnej wody doprowadzanej z sieci wodociągowej rozpoczyna się bezpośrednio za zestawem wodomierza głównego, a instalacja zimnej wody pochodzącej z własnego ujęcia (studni) - od urządzenia, za pomocą którego jest pobierana woda z tego ujęcia.

**Instalacja wodociągowa wody ciepłej** - Instalacja ciepłej wody rozpoczyna się bezpośrednio za zaworem na zasileniu zimną wodą urządzenia do przygotowania ciepłej wody.

**Ciśnienie robocze instalacji,  $p_{rob}$**  - Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

**Ciśnienie dopuszczalne instalacji** - Najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji.

**Ciśnienie próbne,  $p_{próbn}$**  - Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

**Ciśnienie nominalne PN** - Ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20 °C.

**Temperatura robocza, ( $t_{rob}$ )** - Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie. Temperatura robocza instalacji wody zimnej wynosi 10°C, a instalacji wody ciepłej 60 °C.

**Pompa cyrkulacyjna** - Do wymuszenia obiegu cyrkulacyjnego, pompa obiegowa.

**Instalacja kanalizacyjna** - Instalacja kanalizacyjna to zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzania nieczystości gospodarczych i fekalnych z budynków mieszkalnych i innych obiektów budowlanych.

**Przybory sanitarne** - Przybory sanitarne i wpusty służące do przyjmowania i odprowadzania ścieków.

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



## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót i materiałów

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST, przepisami Prawa Budowlanego i Warunkami Technicznymi.

## 2. Materiały

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej specyfikacji i Dokumentacji Projektowej.

Na wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez odpowiednie ustawy i rozporządzenia.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do wykonania elementów instalacji powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim.

W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

### 2.1. Przewody wielowarstwowe systemowe

Rur i złączki ze stali nierdzewnej Inox [Ø15 – 28 mm]. System oparty jest na technice wykonywania połączeń zaprasowywanych „Press” wykorzystującą profil zacisku „M”. Pozwala to na: uzyskanie trójpłaszczyznowego nacisku na O-Ring, zapewniający jego odpowiednią deformację i przyleganie do powierzchni rury, pełne zamknięcie przestrzeni, w której osadzony jest O-Ring poprzez dociśnięcie krawędzi kształtki do powierzchni rury, co zapobiega przedostawaniu się zanieczyszczeń do wnętrza kształtki i stanowi naturalną mechaniczną ochronę uszczelnienia i wzmocnienie mechaniczne połączenia, kontrolę stanu uszczelnienia ze względu na ukształtowanie gniazda O-Ringu w pobliżu krawędzi kształtki.

### 2.2. Urządzenia główne

wymiennik CWU do pomp ciepła i układów solarnych, wykonany na zamówienie.

Budowa: zbiornik stal nierdzewna, dwie węzownice o zwiększonej wymianie ciepła, termometr na zbiorniku, mufa pod element grzejny, kapilara czujnika, praca z grzałkami wykonanymi ze stopu 'Incoloy', podłączenia króćców zbiornika kształtkami mosiężnymi.

Najwyższe dopuszczalne stężenia związków chemiczno/mineralnych w wodzie zasilającej: chlorki 250mg/dm<sup>3</sup>, magnez 10mg/dm<sup>3</sup>, PH wody w przedziale 6,5 - 9,5, sól 150mg/dm<sup>3</sup>, całkowita twardość wody CaCO<sub>3</sub> maks. 250mg/dm<sup>3</sup>, siarczany 200mg/dm<sup>3</sup>

Parametry: ciśnienie pracy min/maks. 1/6bar, zalecana temperatura eksploatacji w zakresie 50 - 60°C, okresowy przegrzew powyżej 70°C.

Wymiary zbiornika i jego głównych elementów: średnica maks.900mm, wysokość maks.2100mm, pojemność magazynowania min.620dm<sup>3</sup>, powierzchnia węzownicy dla układu solarnego min.3m<sup>2</sup>, powierzchnia węzownicy dla układu pompy ciepła min.4m<sup>2</sup>.

Króćce przyłączeniowe: króćce węzownicy układu solarnego 1", króćce węzownicy układu pompy ciepła 1", króciec cyrkulacji 1/2", króciec podłączenia ciepłej wody 1\_1/4", króciec podłączenia zimnej wody 1\_1/4", mufa pod element grzejny 1\_1/2".

Wyposażenie dodatkowe: grzałka elektryczna ze stopu Incoloy w korku mosiężnym, z przewodem z wtyczką. Podłączenie gwint 1\_1/2", zasilanie 230V/50Hz/1-faz., moc 3kW (element funkcji okresowej dezynfekcji termicznej).

pompa cyrkulacyjna CWU. Parametry: wydajność 0,05m<sup>3</sup>/h przy wysokości podnoszenia 0,4m H<sub>2</sub>O, maks. wydajność 0,4m<sup>3</sup>/h przy wysokości podnoszenia 0,4m H<sub>2</sub>O. Zasilanie 230V/50Hz/1-faz. Moc max. 5W.

elektroniczny zawór mieszający z siłownikiem-regulatorem, czujnikiem temperatury i wbudowanym termometrem. Funkcje: regulacja, dezynfekcja, całkowite zamknięcie i otwarcie. Budowa: materiał stop miedzi odporny na odcynkowanie. Parametry: maks. ciśnienie 10bar, stosunek ciśnienia ciepła/zimna woda maks. 2/1, maks. temp. zasilania 90°C, zakres nastawy temp. od 35 do 65°C (nastawa 45°C), zakres temperatury dezynfekcji od 50 do 85°C, DN25 (1"). Zasilanie 230V/50Hz/1-faz.

zawór bezpieczeństwa 3/4", nastawa zaworu 6bar

naczynie wzbiorcze przeponowe.

Parametry: pojemność znamionowa 60 dm<sup>3</sup>, ciśnienie maks. 10 bar, maks. temp. układu 70°C. Osprzęt: Armatura przepływowa odcinająca i opróżniająca. Parametry: Podłączenie obustronne G 1 1/4"

zawór zwrotny antyskażeniowy klasy EA DN25

### 2.3. Izolacja termiczna

Izolację ciepłochronną należy wykonać z otulin termoizolacyjnych. Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie. Dane techniczne izolacji zamieszczono w tabeli poniżej:

CECHA/WŁAŚCIWOŚĆ	WYNIK
Gęstość	30-40 kg/m
Struktura komórkowa	Zamknięte, drobne, równomierne
Kolor	-
Współczynnik przewodzenia ciepła ( )	0,038 W/mK
Temperatury pracy	od -80°C do +95°C (otuliny) od -80°C do +110°C (maty)
Odporność na dyfuzję pary wodnej (μ)	>3500 – 14000
Chłonność wody	po 7 dniach 1,05% po 28 dniach <2%
Kategorie pożarowe	Nie rozprzestrzenienia ognia niezapałny B1 Klasa 1 (rozprzestrzenianie płomienia) Klasa 2 (rozprzestrzenianie ognia) Gęstość dymu: max = 1,5
Aprobata techniczna	COBRTI 'Instal' AT/99-02-0657

### 2.4. Składowanie materiałów

Wszystkie materiały powinny być składowane w taki sposób, aby nie uległy uszkodzeniu.

Rury można składować układając je w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo. Wykonawca jest zobowiązany do układania rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Łączniki i kształtki powinny być składowane w pomieszczeniach zamkniętych w oryginalnych opakowaniach, tak długo, jak to możliwe. Kształtki, uszczelki i armatura przewodów powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów, w miejscach zapewniających im czystość. W pomieszczeniach składowania nie mogą znajdować się związki chemiczne działające korodująco.

Izolację z tworzyw sztucznych należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych. Rozmieszczenie jednostek ładunkowych powinno umożliwić swobodny dostęp do wszystkich materiałów.

## 3. Sprzęt

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

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 wylądunku materiałów.

Niezbędny sprzęt:

- samochód dostawczy,
- narzędzia i sprzęt do montażu instalacji,
- spawarki,
- mieszarka do zapraw.

Sprzęt do przeprowadzenia prac demontażowych i rozbiórkowych. Roboty można wykonywać ręcznie oraz przy użyciu dowolnego typu sprzętu dobrane przez Wykonawcę, dostosowanego do rodzaju wykonywanych prac rozbiórkowych np.:

- młoty pneumatyczne,
- młoty do rozbijania betonu
- młoty udarowe
- młotowiertarki,
- sprężarki powietrza,
- ładowarki,
- drobny sprzęt i narzędzia ręczne
- piły tarczowe

#### **4. Transport i składowanie**

Warunki ogólne transportu podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

##### **4.1. Transport rur, kształtek i armatury**

Elementy rurowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w pozycji poziomej zabezpieczone przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym.

Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak aby wolne końce wystające poza skrzynię ładowną nie były dłuższe niż 1m. Rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.

Rury należy rozładowywać ręcznie, pojedynczo zdejmując z pojazdu. Nie wolno rur zrzucać z samochodu. Nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić dany materiał.

Pozostałe elementy (kształtki, złączki, armatura itd.) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je podczas przewozu zabezpieczyć przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

##### **4.2. Transport urządzeń**

Urządzenia mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, z zachowaniem przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym. Urządzenia powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami jakie mogłyby wystąpić podczas ich transportu.

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne warunki wykonania zgodne ze specyfikacją „Wymagania ogólne” SST I.

##### **5.2. Roboty montażowe instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji CWU**

**Instalacja z rur i złączek ze stali nierdzewnej Inox.** Rury należy przecinać prostopadłe do osi obcinakiem krążkowym. Dopuszcza się stosowanie innych narzędzi takich jak piły ręczne i elektryczne przeznaczone do cięcia stali węglowej lub nierdzewnej, pod warunkiem zachowania prostopadłości cięcia i nie uszkodzenia obcinanych krawędzi. Niedopuszczalne jest łamanie nadciętych kawałków rur. Do cięcia nie należy używać palników i tarcz tnących. Przy wymiarowaniu długości do obcięcia należy pamiętać o uwzględnieniu głębokości wsunięcia rury w kształtki. Używając ręcznego lub elektrycznego fazownika (dla większych średnic półokrągłego pilnika do stali) należy sfazować zewnętrzną i wewnętrzną krawędź obciętej rury usuwając wszelkie zadziory, mogące uszkodzić O-Ring w czasie montażu. Usunąć również opilki znajdujące się na i w rurze, które mogą zwiększyć ryzyko wystąpienia korozji punktowej. Aby osiągnąć właściwą wytrzymałość połączenia należy zachować odpowiednią głębokość wsunięcia rury w kształtkę. Wymaganą długość wsunięcia zaznaczyć na rurze (lub kształtce z bosym końcem) markerem. Po wykonaniu zaprasowania zaznaczenie musi być widoczne tuż przy krawędzi kształtki. Przed montażem należy wzrokowo skontrolować obecność i stan właściwego O-Ringu. Sprawdzić też czy nie ma opilków i innych zanieczyszczeń na rurze i w kształtce, mogących uszkodzić uszczelnienie w fazie wsuwania rury. Upewnić się, czy odległość między sąsiednimi kształtkami nie jest mniejsza niż dopuszczalna. Przed wykonaniem zaprasowania rurę należy osiowo wsunąć w złączkę na oznaczoną głębokość (dopuszczalny jest lekki ruch obrotowy). Stosowanie olejów, smarów i tłuszczów w celu ułatwienia wsunięcia do rury jest zabronione (dopuszcza się wodę lub roztwór mydła – zalecane w przypadku próby ciśnieniowej sprężonym powietrzem). W przypadku jednoczesnego montażu wielu połączeń (na zasadzie wsunięcia rur w kształtki), przed operacją zaprasowania każdego kolejnego złącza należy skontrolować zaznaczoną na rurze głębokość wsunięcia. Przed rozpoczęciem procesu zaprasowywania należy sprawdzić sprawność narzędzi. Zalecane jest

stosowanie zaciskarek i szczęk prasujących dostarczanych przez System. Należy zawsze dobrać odpowiedni wymiar szczęki prasującej do średnicy wykonywanego połączenia. Szczeka prasująca powinna zostać założona na złączce w taki sposób, aby wykonane w niej profilowanie dokładnie obejmowało miejsce osadzenia O-Ringu w kształtce (wypukła część kształtki). Po uruchomieniu zaciskarki, proces zaprasowania odbywa się automatycznie i nie może być zatrzymany. Jeśli z jakichś przyczyn proces zaciskania zostanie przerwany, połączenie należy zdemontować (wyciąć) i wykonać nowe w prawidłowy sposób. Do zaprasowania trzech największych średnic (64; 76,1; 88,9; 108) stosuje się specjalne szczęki czterodzielne oraz zaciskarkę. Szczękę, po wyjęciu z walizki, należy odbezpieczyć poprzez wyciągnięcie specjalnego sworznia a następnie rozłożyć. Rozłożoną szczękę zakładamy na kształtkę. Szczeka posiada specjalny rowek, w który należy wpasować kołnierz kształtki. Uwaga: Tabliczka z nadrukowanym rozmiarem szczęki (widoczna na rysunku) zawsze powinna znajdować się od strony rury. Po poprawnym zamocowaniu szczęki na kształtce należy ją ponownie zabezpieczyć poprzez maksymalne wciśnięcie sworznia. W tym momencie szczeka jest gotowa do podłączenia zaciskarki. Zaciskarka musi być podłączona do szczęki w sposób jak pokazuje rysunek. Bezwzględnie należy dopilnować, aby ramiona zaciskające urządzenia były wsunięte do końca, w specjalne miejsca w szczęce. Miejsca maksymalnego wsunięcia są zaznaczone na ramionach urządzenia. Tak podłączona zaciskarka może zostać uruchomiona w celu dokonania pełnego zaprasowania połączenia. Po uruchomieniu zaciskarki proces zaprasowania odbywa się automatycznie i nie może być zatrzymany. Jeśli z jakichś przyczyn proces zaciskania zostanie przerwany, połączenie należy zdemontować (wyciąć) i wykonać nowe w prawidłowy sposób. Po dokonaniu zaprasowania zaciskarka samoczynnie powróci do pierwotnego położenia. Wówczas należy wyciągnąć ramiona zaciskarki ze szczęki. Aby zdjąć szczękę z kształtki należy ją ponownie odbezpieczyć poprzez wyciągnięcie sworznia i rozłożyć. Szczęki powinny być przechowywane w walizkach w stanie zabezpieczonym – zaryglowane.

### **5.3. Roboty demontażowe**

Zgodnie z dokumentacją projektową.

### **5.4. Próby szczelności**

Po zakończeniu montażu instalacji wodnej i kanalizacyjnej, a przed zakryciem w posadzkach, brzdach ściennych lub innych niedostępnych miejscach, należy wykonać próbę szczelności.

Instalację wody użytkowej należy po wykonaniu dokładnie przepłukać. Armaturę czerpalną należy montować po przeprowadzeniu prób szczelności, na czas próby należy zastąpić ją korkami. Badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napęlić wodą wodociągową, dokładnie odpowietrzyć i przeprowadzić kontrolę całej instalacji zwracając szczególną uwagę na szczelność połączeń przewodów i armatury.

Próbie szczelności na gorąco przeprowadzić należy na ciśnienie wodociągowe w oparciu o normę PN-81/B-10700.00.

Po stwierdzeniu szczelności należy instalację poddać próbie przy ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 0,9 MPa. Ciśnienie próbne wytworzyć trzykrotnie w odstępach, co 10 min. Po ostatnim osiągnięciu ciśnienia próbnego w przeciągu 30 min ciśnienie nie powinno obniżyć się o więcej niż 0,6 bara. Po dalszych 2 godzinach ciśnienie nie powinno obniżyć się o więcej niż 0,2 bara od wartości odczytanej po 30 min. Instalację ciepłej wody użytkowej należy poddać próbie ciśnieniowej dwukrotnie: po raz pierwszy napęliając instalację wodą zimną, po raz drugi wodą o temperaturze 55°C i ciśnieniu 0,6 MPa. Badanie należy prowadzić w czasie nie krótszym niż 30 min. od napęlenia ciepłą wodą.

Dopuszcza się także zastosowanie próby szczelności przy użyciu sprężonego powietrza.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne wymagania**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Kontrola i badania w trakcie robót o odbioru**

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych robót i użytych materiałów z Dokumentacją Projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inżyniera.

W ramach kontroli jakości należy:

- sprawdzić wykonanie połączeń rurowych,
- poddać rurociągi próbie szczelności,
- sprawdzić usytuowanie armatury i urządzeń,
- sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzić zamontowania rur ochronnych,

- sprawdzenie wykonania izolacji.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostki obmiaru**

Jednostką obmiarową jest:

**mb** – instalacje rurowe,

**szt** – armatura, kształtki, urządzenia

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót**

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu badań jak w pkt. 6.2.

Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy,
- użycie właściwych materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych materiałów,
- prawidłowość zamontowania i działania armatury,
- prawidłowość wykonania przewodów,
- prawidłowość wykonania izolacji,
- szczelność przewodów.

W trakcie odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wymagań projektowych przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do Dziennika Budowy oraz Pomiarów i badań,
- sprawdzić naniesienia zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić w Dzienniku Budowy realizację wpisów dotyczących robót,
- dokonać szczegółowych oględzin.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Płatności**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych.

Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie).

Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- obsługę sprzętu,
- prace demontażowe
- łączenie rur,
- montaż i podłączenie urządzeń sanitarnych,
- montaż i podłączenie armatury,
- przeprowadzenie szczelności instalacji,
- przeprowadzenie sprawdzenia poprawności działania urządzeń i armatury,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- likwidacja stanowiska pracy.

## **10. Przepisy związane**

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami europejskimi UE i wytycznymi branżowymi.

## 10.1. Normy

- PN-B-01706:1992/Az1:1999 - Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu.
- PN-85/M-75002 - Armatura przepływowa instalacji wodociągowej - Wymagania i badania.
- PN-B-10720:1998 - Wodociągi - Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych - Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN1717 - Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny.
- PN-H-74244 - Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- PN-H-74200 - Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
- PN-EN 10224:2006 - Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych - Warunki techniczne dostawy.
- PN-81/B-10700.00 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne - Wymagania i badania przy odbiorze - Wspólne wymagania i badania.
- PN-81/B-10700.01 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne - Wymagania i badania przy odbiorze - Instalacje kanalizacyjne.
- PN-81/B-10700.02 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne - Wymagania i badania przy odbiorze - Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.

## 10.2. Inne

- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 7. -Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych;
- Aprobaty Techniczne.
- Instrukcje montażowe producentów.





**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
III. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

KLASYFIKACJA ROBÓT WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ

45000000-7	Roboty budowlane
45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45320000-6	Roboty izolacyjne
45321000-3	Izolacja cieplna
45330000-9	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
45332200-5	Roboty instalacyjne hydrauliczne
45332400-7	Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych



## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

<b>1. Wstęp .....</b>	<b>3</b>
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	3
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej .....	3
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną .....	3
1.4. Określenia podstawowe .....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót i materiałów .....	4
<b>2. Materiały .....</b>	<b>4</b>
2.1. Wymagania ogólne .....	4
2.2. Rodzaje materiałów .....	4
2.2.1 Urządzenia główne .....	4
2.2.2 Przewody stalowe systemowe .....	5
2.2.3 Izolacja termiczna .....	5
2.2.4 Odbiorniki ciepła .....	5
2.2.5 Armatura .....	5
2.3. Materiały odpadowe z rozbiórki .....	6
2.4. Składowanie materiałów .....	6
<b>3. Sprzęt .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Transport i składowanie .....</b>	<b>6</b>
4.1. Transport rur i kształtek .....	6
<b>5. Wykonanie robót .....</b>	<b>7</b>
5.1. Montaż grzejników .....	7
5.2. Montaż rurociągów stalowych systemowych .....	7
5.3. Prowadzenie przewodów .....	8
5.4. Montaż izolacji .....	9
5.5. Próby szczelności .....	9
<b>6. Kontrola jakości robót .....</b>	<b>9</b>
6.1. Wymagania ogólne .....	9
6.2. Kontrola działania .....	10
<b>7. Obmiar robót .....</b>	<b>10</b>
<b>8. Odbiór robót .....</b>	<b>10</b>
<b>9. Podstawa płatności .....</b>	<b>11</b>
<b>10. Normy i przepisy związane .....</b>	<b>11</b>
10.1. Normy .....	11
10.2. Inne dokumenty .....	11

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem specyfikacji są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji centralnego ogrzewania w budynku.

W doborze materiałów podano parametry charakterystyczne dla umożliwienia inwestorowi przeprowadzenia przetargu. Możliwe jest zastosowanie urządzeń o takich samych lub wyższych parametrach technicznych po uzgodnieniu zamiany z Inwestorem, głównym projektantem i projektantami branżowymi.

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót w budynku, zgodnie z Dokumentacją Projektową:

- demontaż grzejników elektrycznych,
- budowa nowej instalacji grzejnikowej,
- zabudowa rur instalacyjnych prowadzonych pod stropem (miejscowa przeróbka sufitu podwieszanego w celu zakrycia rur instalacyjnych).

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w zeszycie nr 6 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej COBRTI INSTAL, odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej.

**Instalacja ogrzewcza wodna** - instalację ogrzewczą wodną stanowi układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami ( w tym grzejnikami, wymiennikami do przygotowania wody ciepłej, nagrzewnicami wentylacyjnymi itp.), oddzielony zaworami od źródła ciepła. W szczególnej sytuacji, instalacja ogrzewcza może składać się z części wewnętrznej i części zewnętrznej.

**Część wewnętrzna instalacji ogrzewczej** - instalacja ogrzewcza znajdująca się w obsługiwanym budynku. Część wewnętrzna instalacji ogrzewczej zaczyna się za zaworami odcinającymi tę część od części zewnętrznej instalacji lub źródła ciepła.

**Część zewnętrzna instalacji ogrzewczej** - część instalacji ogrzewczej znajdująca się poza obsługiwanym budynkiem, występująca w przypadku, gdy źródło ciepła znajduje się poza nim, a w budynku tym nie ma przetwarzania parametrów czynnika grzeijnego.

**Instalacja ogrzewcza systemu otwartego** - instalacja ogrzewcza, w której przestrzeń wodna (zład) ma stałe swobodne połączenie z atmosferą przez otwarte naczynie zbiorcze.

**Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego** - instalacja ogrzewcza, w której przestrzeń wodna (zład) nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

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

**Woda instalacyjna (czynnik grzeiny)** - woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.

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

**Ciśnienie robocze instalacji,  $p_{rob}$**  - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzeijnego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

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

**Ciśnienie próbne,  $P_{prób}$**  - ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

**Ciśnienie nominalne PN** - ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20°C.

**Ciśnienie robocze urządzenia** - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu Zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.

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

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

**Nominalna grubość ścianki rury (en)** - grubość ścianki, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą w przybliżeniu równą rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach - obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy

**Woda sieciowa** - woda wypełniająca sieć ciepłowniczą dostarczającą dla wody instalacyjnej ciepło poprzez przetwarzanie parametrów w węźle ciepłowniczym.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót i materiałów

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich jakość wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.

Instalacje powinny być wykonywane zgodnie z:

- Polskimi Normami (PN),
- Obecnie obowiązującym Prawem Budowlanym i wymaganiami wszelkich władz lokalnych, przepisów i regulacji terenowych,
- Prace montażowe wykonać zgodnie z: Wymaganiami Technicznymi COBRTI Instal ze szczególnym zwróceniem uwagi na zeszyt nr 6 - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych z zachowaniem warunków bezpieczeństwa i higieny pracy.

## 2. Materiały

### 2.1. Wymagania ogólne

Zgodnie z ustawą Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 art. 10 pkt.2 do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie dopuszcza się wyroby instalacyjne - w odniesieniu, do których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa i certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z PN albo aprobatą techniczną - umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznawanych zasad sztuki budowlanej. Taki wykaz wyrobów został określony w Rozporządzeniu MSWiA z dnia 24.07.1998 (Dz.U. nr 99, poz. 637) Dla udokumentowania zgodności stosowania materiałów zgodnie z ustawą wykonawca winien posiadać stosowne dokumenty umożliwiające kontrolę przez Inwestora. Dla każdego stosowanego materiału lub wyrobu, w tym także poszczególnych składników należy zachować wymagania dotyczące transportu, przechowywania i składowania, zawarte w odpowiednich normach i instrukcjach producenta. W przypadkach wymagających dodatkowych wyjaśnień lub uściśleń Wykonawca ma obowiązek uzyskać brakujące dane od producenta oraz sprawdzić poprawność i zgodność otrzymanych danych z obowiązującymi normami i innymi dokumentami. Materiały stosowane w realizacji instalacji C.O. zostały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej. Wszystkie elementy i materiały wyposażenia instalacji C.O. powinny spełniać Wymagania Techniczne COBRTI Instal w szczególności zeszyt nr 6 - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych oraz odpowiadać Polskim Normom.

Dopuszcza się zmianę materiałów i elementów składowych instalacji C.O. oraz technologii wykonania pod warunkiem uzyskania zgody projektanta branżowego ww. instalacji.

### 2.2. Rodzaje materiałów

Do wykonania instalacji centralnego ogrzewania 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.

#### 2.2.1 Urządzenia główne

pompa obiegowa instalacji C.O., bezdławicowa. Budowa: silnik EC, elektroniczna regulacja wydajności, korpus żeliwo szare, wirnik tworzywo sztuczne, wał stal nierdzewna, izolacyjna pokrywa termiczna. Parametry: wydajność 0,5m<sup>3</sup>/h przy wysokości podnoszenia 1,1m H<sub>2</sub>O, maks. wydajność 2,0m<sup>3</sup>/h przy wysokości podnoszenia 1,2m H<sub>2</sub>O. Zasilanie 230V/50Hz/1-faz. Moc max. 20W

### 2.2.2 Przewody stalowe systemowe

Rury systemowe ze stali węglowej cienkościennej pokryte na zewnątrz warstwą cynku łączone przez zacisk (zaprasowanie). Kształtki systemowe wykonane ze stali cienkościennej. Połączenia poprzez specjalne uszczelnienia O-Ringowe i trójpunktowy system zacisku.

Zastosowanie:

- instalacje grzewcze w systemie „zamkniętym” (nie należy stosować do instalacji wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji),
- instalacje wody lodowej.

Zakres średnic: 15 x 1,2 , 18 x 1,2 , 22 x 1,5 mm.

### 2.2.3 Izolacja termiczna

Izolację ciepłochronną należy wykonać z otulin termoizolacyjnych. Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie. Dane techniczne izolacji zamieszczono w tabeli poniżej:

CECHA/WŁAŚCIWOŚĆ	WYNIK
Gęstość	30-40 kg/m
Struktura komórkowa	Zamknięte, drobne, równomierne
Kolor	-
Współczynnik przewodzenia ciepła ( )	0,038 W/mK
Temperatury pracy	od -80°C do +95°C (otuliny) od -80°C do +110°C (maty)
Odporność na dyfuzję pary wodnej ( $\mu$ )	>3500 – 14000
Chłonność wody	po 7 dniach 1,05% po 28 dniach <2%
Kategorie pożarowe	Nie rozprzestrzenienia ognia niezapalny B1 Klasa 1 (rozprzestrzenianie płomienia) Klasa 2 (rozprzestrzenianie ognia) Gęstość dymu: max = 1,5
Aprobata techniczna	COBRTI 'Instal' AT/99-02-0657

### 2.2.4 Odbiorniki ciepła

**Grzejniki stalowe płytowe (niezintegrowane) – Parametry:**

- Moc cieplna i wykonanie zgodne z PN-EN 442
- Wykonane z blachy zimnowalcowanej zgodnej z normami PN-EN 10130 i PN-EN 10131 oraz PN-EN 442

- Ciśnienie próbne 1,3 MPa (13,0 bar)
- Maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPa (10 bar)
- Maksymalna temperatura robocza 110°C
- kolory standardowo RAL 9016

Grzejniki płytowe z blachy stalowej walcowanej na zimno DC 01 zgodnie z PN-EN 10130 i PN-EN 10131 dostarczanej w postaci taśmy zwiniętej w kręgi. Płyty grzejne wytwarzane są z blachy o grubości zgodnej z PN-EN 442.

### 2.2.5 Armatura

- zawór odcinający powrotny grzejnikowy. Figura prosta. Wielkość DN15
- zawór termostatyczny grzejnikowy. Figura prosta. Wielkość DN15

- głowica termostatyczna - Termostat z czujnikiem cieczowym, gwint M30x1,5. Ustawianie temperatury zadanej za pomocą specjalnego klucza nastawnego. Termostat z zabezpieczeniem antykradzieżowym i z podwyższoną wytrzymałością na zginanie. Zakres regulacji 7-28°C

### **2.3. Materiały odpadowe z rozbiórki**

- gruz ceglany
- gruz betonowy
- gruz żelbetowy
- zanieczyszczone kruszywo
- elementy metalowe (złom stalowy, złom żeliwny)

### **2.4. Składowanie materiałów**

Wszystkie materiały powinny być składowane w taki sposób, aby nie uległy uszkodzeniu.

Rury można składować układając je w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo. Wykonawca jest zobowiązany do układania rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Łączniki i kształtki powinny być składowane w pomieszczeniach zamkniętych w oryginalnych opakowaniach, tak długo, jak to możliwe. Kształtki, uszczelki i armatura przewodów powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów, w miejscach zapewniających im czystość. W pomieszczeniach składowania nie mogą znajdować się związki chemiczne działające korodująco.

Izolację z tworzyw sztucznych należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych. Rozmieszczenie jednostek ładunkowych powinno umożliwić swobodny dostęp do wszystkich materiałów.

## **3. Sprzęt**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w specyfikacji SST I.

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.

Niezbędny sprzęt:

- samochód dostawczy,
- narzędzia i sprzęt do montażu instalacji,
- mieszarka do zapraw.

Sprzęt do przeprowadzenia prac demontażowych i rozbiórkowych. Roboty można wykonywać ręcznie oraz przy użyciu dowolnego typu sprzętu dobranego przez Wykonawcę, dostosowanego do rodzaju wykonywanych prac rozbiórkowych np.:

- zestaw spawalniczy tlenowo-acetylenowy
- młoty do rozbijania betonu
- młoty udarowe
- młotowiertarki,
- sprężarki powietrza,
- ładowarki,
- drobny sprzęt i narzędzia ręczne
- piły tarczowe

## **4. Transport i składowanie**

Warunki ogólne transportu podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### **4.1. Transport rur i kształtek**

Elementy rurowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w pozycji poziomej zabezpieczone przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym.

Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak aby wolne końce wystające poza skrzynię ładowną nie były dłuższe niż 1m.

Rury należy rozładowywać ręcznie, pojedynczo zdejmując z pojazdu. Nie wolno rur zrzucać z samochodu. Nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić dany materiał.

Pozostałe elementy (kształtki, złączki, armatura itd.) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je podczas przewozu zabezpieczyć przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.



## 5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania zgodne ze specyfikacją „Wymagania ogólne” SST I.

### 5.1. Montaż grzejników

Przy wykonywaniu robót ogólnobudowlanych związanych pomocniczo z wykonawstwem robót instalacyjnych należy przestrzegać wymagań podanych w WTWiO, załącznik 6. W zakres robót instalacyjnych wchodzi: montaż grzejników płytowych, żeliwnych i łazienkowych. Grzejniki montować należy w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki na wspornikach - uchwytych zgodnie z zaleceniami producenta.

Zachować minimalne odstępów grzejników od ścian, podłóg i parapetów zgodnie z pkt. 11.4 ust. 2 tab. 11 -2 „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II”.

Wsporniki pod grzejniki muszą być osadzone w ścianach w sposób trwały, tak aby grzejnik opierał się całkowicie na wszystkich grzejnikach; w przypadku ścian gr.do 7,0 cm dopuszcza się mocowanie wsporników śrubami przelotowymi lub montaż grzejników na stojakach. Grzejniki montować w opakowaniach fabrycznych; opakowanie zdjąć po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych. Niedopuszczalne jest podgrzewanie grzejnika np. palnikiem lub lampą lutowniczą oraz inne działania mogące spowodować deformację grzejnika lub uszkodzenie powłoki lakierniczej. Grzejniki łączyć z gałazkami w sposób umożliwiający ich montaż i demontaż bez uszkodzenia gałazek i ścian. Osłony grzejników mocować tak, aby można je było z łatwością zdejmować.

Instalacja powinna być odpowietrzana zgodnie z wymogami normy PN-B-02420, a woda oraz stykające się z nią materiały instalacyjne powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-C-04607.

### 5.2. Montaż rurociągów stalowych systemowych

Montaż należy wykonywać zgodnie ze sztuką budowlaną oraz z instrukcją producenta. Zaznacza się, że w każdym opakowaniu jednostkowym znajduje się instrukcja montażu, z którą powinien zapoznać się Wykonawca.

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 robót:

- a) wyznaczenie miejsca ułożenia rur;
- b) wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów;
- c) przecinanie rur;
- d) założenie tulei ochronnych;
- e) ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym;
- f) 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. Przewody pionowe należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych co najmniej co 3,0 m dla rur o średnicy 15÷20 mm.

#### Połączenia zaciskowe

**Obcięcie rury** - Rurę należy przeciąć prostopadle do osi, za pomocą obcinaka krążkowego (przecięcie musi być pełne, bez odlamywania nadciętych odcinków rur). Dopuszczalne jest zastosowanie innych narzędzi pod warunkiem zachowania prostopadłości cięcia i nie uszkodzenia obcinanych krawędzi w formie wyłamań, ubytków materiału i innych deformacji przekroju rury. Niedopuszczalne jest używanie narzędzi, które mogą wytwarzać znaczne ilości ciepła np. palnik, szlifierka kąтова, itp.

**Fazowanie krawędzi rury** - Używając ręcznego fazownika (dla średnic 66,7 -108 półokrągłego pilnika do stali) należy sfazować na zewnątrz i wewnątrz końcówkę obciętej rury, usuwając z niej wszelkie opilki mogące uszkodzić O-Ring w czasie montażu.



**Zaznaczenie głębokości wsunięcia rury w kształtkę** - Aby osiągnąć właściwą wytrzymałość połączenia należy zachować odpowiednią głębokość wsunięcia rury w kształtkę. Po wsunięciu rury w kształtkę do oporu, zaznaczamy wymaganą długość wsunięcia na rurze (lub kształtce z bosym końcem) markerem. Po wykonaniu zaprasowania zaznaczenie musi być nadal widoczne tuż przy krawędzi kształtki. Do wyznaczenia głębokości wsunięcia bez pasowania z kształtką, służą również specjalne szablony.

**Kontrola** - Przed montażem, należy wzrokowo skontrolować obecność O-Ringu w kształtce, czy nie jest uszkodzony, jak również czy nie ma żadnych zanieczyszczeń (opilków lub innych ostrych ciał) mogących spowodować uszkodzenie O-Ringu w fazie wsuwania rury. Należy także upewnić się czy odległość między sąsiednimi kształtkami nie jest mniejsza niż dopuszczalna.

**Zamontowanie rury i złączki** - Przed wykonaniem zaprasowania rurę należy osiowo wsunąć w złączkę na oznaczoną głębokość (dopuszczalny jest lekki ruch obrotowy). Stosowanie olejów, smarów i tłuszczów w celu ułatwienia wsunięcia rury jest zabronione (dopuszcza się wodę lub roztwór mydła – zalecane w przypadku próby ciśnieniowej sprężonym powietrzem).

W przypadku jednoczesnego montażu wielu połączeń (na zasadzie wsunięcia rur w kształtki), przed operacją zaprasowania każdego kolejnego złącza należy skontrolować głębokość wsunięcia obserwując znaczniki wykonane markerem na rurze.

**Zaprasowywanie złączek** - Przed rozpoczęciem procesu prasowania należy sprawdzić sprawność narzędzi. Zalecane jest stosowanie zaciskarek i szczęk prasujących dostarczanych przez producenta systemu. Należy zawsze dobrać odpowiedni wymiar szczęki prasującej do średnicy wykonywanego połączenia. Szczeka prasująca powinna zostać założona na złączce w taki sposób, aby wykonane w niej profilowanie dokładnie obejmowało miejsce osadzenia O -Ringa w kształtce (wypukła część kształtki). Po uruchomieniu zaciskarki, proces zaprasowania odbywa się automatycznie i nie może być zatrzymany. Jeśli z jakichś przyczyn proces zaciskania zostanie przerwany, połączenie należy zdemontować (wyciąć) i wykonać nowe w prawidłowy sposób. W przypadku posiadania przez instalatora zaciskarek i szczęk niedostarczanych przez producenta systemu możliwość ich stosowania należy skonsultować z firmą producentem systemu.

**Zaprasowywanie złączek 66,7–108 mm. Przygotowanie szczęki** - Do zaprasowania największych średnic rur (64, 66,7, 76,1; 88,9; 108) stosuje się specjalne szczęki czterodzielne. Szczękę, po wyjęciu z walizki, należy odbezpieczyć poprzez wyciągnięcie specjalnego sworznia a następnie rozłożyć.

**Zakładanie szczęki na kształtkę** - Rozłożoną szczękę zakładamy na kształtkę. Szczeka posiada specjalny rowek, w który należy wpasować kołnierz kształtki.

Po poprawnym zamocowaniu szczęki na kształtce należy ją ponownie zabezpieczyć poprzez maksymalne wciśnięcie sworznia. W tym momencie szczeka jest gotowa do podłączenia zaciskarki.

**Podłączenie zaciskarki do szczęki** - Zaciskarka musi być podłączona do szczęki odpowiedni sposób. Bezwzględnie należy dopilnować aby ramiona zaciskające urządzenia były wsunięte do końca, w specjalne miejsca w szczęce. Miejsca maksymalnego wsunięcia są zaznaczone na ramionach urządzenia. Tak podłączona zaciskarka może zostać uruchomiona w celu dokonania pełnego zaprasowania połączenia.

**Zaprasowanie** - Czas wykonania pełnego zaprasowania wynosi ok. 1 min. Po uruchomieniu zaciskarki proces zaprasowania odbywa się automatycznie i nie może być zatrzymany. Jeśli z jakichś przyczyn proces zaciskania zostanie przerwany, połączenie należy zdemontować (wyciąć) i wykonać nowe w prawidłowy sposób. Po dokonaniu zaprasowania zaciskarka samoczynnie powróci do pierwotnego położenia. Wówczas należy wyciągnąć ramiona zaciskarki ze szczęki. Aby zdjąć szczękę z kształtki należy ją ponownie odbezpieczyć poprzez wyciągnięcie sworznia i rozłożyć. Szczęki powinny być przechowywane w walizkach w stanie zabezpieczonym – zaryglowane. Przed każdym rozpoczęciem pracy oraz w interwałach zdefiniowanych przez producenta należy sprawdzić i nasmarować narzędzia.

### 5.3. Prowadzenie przewodów

Sposób prowadzenie przewodów przedstawiono w części rysunkowej projektu.

Przewody będą prowadzone w podłodze i po ścianach. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji powykonawczej.

Przewody prowadzone po ścianach lub pod stropami powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszeniach).

Przewody mocować do elementów konstrukcji za pomocą uchwytów stalowych. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewnić swobodne przesuwanie się rur. Przy przejściu przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o dwie dymensje, przy przejściu przez przegrodę pionową.

## 5.4. Montaż izolacji

Montaż izolacji rozpocząć po uprzednim zmontowaniu instalacji, i przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości powyższych robót protokołem odbioru. Grubość izolacji powinna być zgodna z podaną w projekcie; dopuszcza się odstępstwo nie większe niż 5,0%. Otuliny i kształtki izolacyjne powinny być dokładnie dopasowane do izolowanych elementów na stykach czołowych. Styki wzdłużne sąsiednich otulin muszą być przesunięte względem siebie - nie mogą być usytuowane w jednej linii.

- Łuki izolować prefabrykowanymi kształtkami lub segmentami, klinami o wymiarach odpowiednich do kąta gięcia łuku wycinanymi z prostego odcinka otuliny,
- Izolacje mocować na rurociągach za pomocą opasek z taśm tworzywowych z zapinkami, taśm tworzywowych z klejem, lub innym sposobem zgodnym z wymaganiami producenta; stosować taką ilość opasek, która zapewni trwałość zamocowania izolacji na czas trwania eksploatacji instalacji.

Styki wzdłużne i czołowe elementów izolacyjnych doszczelnąć odpowiedniej szerokości taśmami tworzywowymi lub za pomocą klejenia. Zakończenia izolacji zabezpieczyć za pomocą rozet, mankietów z blachy ocynkowanej lub aluminiowej mocowanymi opaskami z taśmy aluminiowej lub tworzywowej. Krawędzie styków wzdłużnych i czołowych otulin i kształtek powinny zapewniać optymalne złożenie połówek otuliny na styku wzdłużnym oraz sąsiednich otulin.

## 5.5. Próby szczelności

Po zakończeniu montażu instalacji C.O., a przed zakryciem w posadzkach, bruzdach ściennych lub innych niedostępnych miejscach, należy wykonać próbę szczelności.

Próbie szczelności przeprowadzić:

- przy temperaturze zewnętrznej nie niższej niż 0°C,
- przed pomalowaniem rur (rury stalowe czarne) oraz przed wykonaniem izolacji.

Na 24 godziny przed przeprowadzeniem próby szczelności należy zbiór napęścić wodą i prowadzić oględziny szczelności instalacji pod ciśnieniem słupa wody.

$$p_{\text{rob}} = 3,5 \text{ bar}$$

$$p_{\text{pr}} = 5,0 \text{ bar}$$

Wynik próby uznaje się za pozytywny, jeśli w ciągu 30 min nie nastąpi spadek ciśnienia i nie wystąpią przecieki.

Po przeprowadzeniu próby szczelności na zimno należy przeprowadzić próbę i rozruch na gorąco, który powinien trwać przez 72 godziny. Wynik próby na gorąco uznaje się za pozytywny, jeśli instalacja nie wykazuje przecieków i roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdza się trwałych odkształceń.

Po wykonaniu płukania i prób należy przeprowadzić regulację nastawczą.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady kontroli jakości podano w specyfikacji „Wymagania ogólne” SST I.

Zapewnienie jakości wykonania poszczególnych zakresów robót regulują odpowiednie normy oraz dokumentacja techniczna dotycząca niniejszego zakresu branży C.O. Wykonawca jest zobowiązany do zastosowania jak również przestrzegania, obowiązujących i aktualnych na dzień realizacji, norm i przepisów obejmujących wykonywany zakres robót. Nieobowiązujące normy mogą służyć w celach poglądowych jako np. poradnik. Wymaganą projektem oraz obowiązującymi przepisami jakość wykonywanej instalacji powinien zapewnić wykonawca przez stosowanie właściwych materiałów, metod wytwarzania i montażu oraz nadzoru technicznego i kontroli. Wymaganie to dotyczy również działalności projektowej wykonawcy. System jakości stosowany przez wykonawcę powinien być otwarty na dodatkową kontrolę ze strony zamawiającego lub organu niezależnego, w całym procesie realizacji zamówienia. Kontrola ta nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za jakość wykonanych robót.

Kontrola jakości wykonania robót budowy instalacji C.O. powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. 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 wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową należy wykonać przez oględziny zewnętrzne wszystkich elementów i porównania z projektem oraz zapisami w dzienniku budowy lub innymi równorzędnymi dokumentami.
- Sprawdzenie, czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania Robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i potwierdzone przez Inżyniera.

- Badanie materiałów użytych do budowy następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i SST, w tym: porównanie dokumentów potwierdzających jakość wbudowanych materiałów z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w SST oraz porównanie bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Sprawdzenie drożności rurociągu.

Ogólne zasady kontroli jakości robót:

Jakość robót instalacyjnych jest sprawdzana przez osoby upoważnione, wymienione w odpowiednich przepisach Prawa Budowlanego.

Badania i pomiary (sposób i częstotliwość). Sposób badań przeprowadzonych dla poszczególnych robót lub ich fragmentów musi dokładnie odpowiadać wymaganiom podanym w odpowiednich przepisach. Dokumenty powstałe w wyniku przeprowadzonych badań i pomiarów należy traktować jako część składową odbioru i załączyć do dziennika budowy.

## 6.2. Kontrola działania

Celem kontroli działania instalacji C.O. jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- regulacja montażowa przepływów czynnika grzejącego powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukania i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym,

Kontrola związana z wykonaniem omawianych instalacji powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz robót zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” wyd. COBRTI Instal, Zeszyt 6 - maj 2003 r.” oraz odpowiednimi normami i DTR urządzeń i obejmować:

- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną - oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanej instalacji i porównanie wyników z dokumentacją techniczną oraz zapisami w Dzienniku Budowy, lub z innymi równorzędnymi dowodami,
- Sprawdzenie zgodności z normami i certyfikatami zastosowanych do montażu oraz zainstalowanych materiałów,
- Sprawdzenie prawidłowości prowadzenia i wykonania połączeń przewodów,
- Sprawdzenie poprawności wykonania zabezpieczenia przed korozją i założenia izolacji.

W przypadku stwierdzenia wad i usterek oraz pominięcia któregośkolwiek z wymogów, należy dokonać poprawek i ponownie poddać kontroli. Przy ponownej kontroli należy jednocześnie sprawdzić, czy poprawa uprzednich błędów nie spowodowała naruszenia innych elementów instalacji.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne” SST I.

Do obliczenia należności przyjmuje się wykonanie wszystkich prac niezbędnych do wykonania instalacji C.O. Obmiar robót przewiduje się dokonać w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne” SST I.

Instalacja centralnego ogrzewania powinna być poddana pomiarom i sprawdzona przed oddaniem jej do eksploatacji oraz po każdej modernizacji i przebudowie w celu potwierdzenia zgodności wykonania z wymaganiami PrPN-EN 12599. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową SST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem niezbędnych tolerancji dały wyniki pozytywne.

Odbiory międzyoperacyjne:

- Odcinki, dla których wymagana jest próba szczelności.

Sprawdzenie kompletności wykonanych prac.

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych,
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi,
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację,
- Sprawdzenie czystości instalacji,
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

Przy odbiorze Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- Projektową dokumentację powykonawczą,
- Protokoły z dokonanych pomiarów,
- Protokoły odbioru robót zanikających.

Z każdego odbioru i próby należy sporządzić protokół, który jest ewidencjonowany i przechowywany wraz z dokumentacją budowy. Odbiór końcowy dokonywany jest między innymi na podstawie protokołów odbiorów częściowych elementów zanikających lub ulegających zakryciu oraz prób.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne zasady kontroli jakości podano w specyfikacji „Wymagania ogólne” SST I.

Kwoty ryczałtowe będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartości pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami

## 10. Normy i przepisy związane

### 10.1. Normy

- PN-91/B-02020 Ochrona cieplna budynków,
- Dz.U.75/02§134, ust.2, PN-82/B-02402 Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach,
- PN-82/B-02403 Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne,
- PN-94/B-03406 Obliczenie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600m<sup>3</sup>; Komentarz do znowelizowanej normy PN-B-03406: 1994 „Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600m<sup>3</sup>”,
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania,
- PN-B-02421: 2000 Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń -Wymagania i badania odbiorcze,
- PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania - Wymagania i badania dotyczące jakości wody,
- PN-90/B-01430 Instalacje centralnego ogrzewania – Terminologia,
- PN-EN-422-1:1999 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne,
- PN-EN-215-1:2002 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania,
- PN-91/B-02420 Odpowietrzenia instalacji ogrzewań wodnych –Wymagania,
- PN-64/B-10400 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze,

### 10.2. Inne dokumenty

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” wyd. COBRTI Instal, Zeszyt 6 - maj 2003 r.
- „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania” - wyd. COBRTI Instal, Zeszyt 2 - sierpień 2001 r.
- Wytyczne producentów urządzeń.



**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
IV. INSTALACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA (POMPA  
CIEPŁA, KOLEKTORY SOLARNE)**

**KLASYFIKACJA ROBÓT WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ**

45000000-7	Roboty budowlane
45113000-2	Roboty na placu budowy
45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45320000-6	Roboty izolacyjne
45321000-3	Izolacja cieplna
45330000-9	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
45331000-6	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45332200-5	Roboty instalacyjne hydrauliczne
45332400-7	Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych



## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

<b>1. Wstęp .....</b>	<b>3</b>
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	3
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej .....	3
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną .....	3
1.4. Określenia podstawowe .....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót i materiałów .....	4
<b>2. Materiały .....</b>	<b>4</b>
2.1. Wymagania ogólne .....	4
2.2. Rodzaje materiałów .....	5
2.2.1 Przewody miedziane .....	5
2.2.2 Izolacja termiczna .....	6
2.2.3 Urządzenia główne .....	7
2.2.4 Armatura .....	8
2.3. Składowanie materiałów .....	8
<b>3. Sprzęt .....</b>	<b>8</b>
<b>4. Transport i składowanie .....</b>	<b>8</b>
4.1. Transport rur i kształtek .....	8
4.2. Pakowanie i magazynowanie rur miedzianych .....	9
<b>5. Wykonanie robót .....</b>	<b>9</b>
5.1. Montaż rurociągów miedzianych .....	9
5.1.1 Prace przygotowawcze i obróbka przewodów miedzianych .....	9
5.1.2 Łączenie rur i kształtek miedzianych .....	10
5.1.3 Układanie przewodów miedzianych .....	11
5.2. Montaż izolacji .....	11
5.3. Płukanie i próby instalacji PC .....	11
5.4. Płukanie i próby instalacji solarnej .....	12
<b>6. Kontrola jakości robót .....</b>	<b>12</b>
6.1. Wymagania ogólne .....	12
6.2. Kontrola działania .....	13
<b>7. Obmiar robót .....</b>	<b>13</b>
<b>8. Odbiór robót .....</b>	<b>13</b>
<b>9. Podstawa płatności .....</b>	<b>14</b>
<b>10. Normy i przepisy związane .....</b>	<b>14</b>
10.1. Normy .....	14
10.2. Inne dokumenty .....	14

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem specyfikacji są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji źródła ciepła w postaci pompy ciepła i kolektorów solarnych dla budynku.

W doborze materiałów podano parametry charakterystyczne dla umożliwienia inwestorowi przeprowadzenia przetargu. Możliwe jest zastosowanie urządzeń o takich samych lub wyższych parametrach technicznych po uzgodnieniu zamiany z Inwestorem, głównym projektantem i projektantami branżowymi.

### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót w budynku, zgodnie z Dokumentacją Projektową:

- budowa instalacji pompy ciepła,
- budowa instalacji układu kolektorów solarnych,
- budowa elementów automatyki sterowania źródłami ciepła,
- budowa rur między elementami urządzeń zlokalizowanych w budynku i na zewnątrz budynku,
- budowa strefy bezpiecznej dla jednostki zewnętrznej pompy ciepła,
- zabudowa rur instalacyjnych prowadzonych pod stropem (miejscowa przeróbka sufitu podwieszanego w celu zakrycia rur instalacyjnych).

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w zeszycie nr 6 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej COBRTI INSTAL, odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej.

**Pompa ciepła** – urządzenie grzewcze/chłodnicze, które oddaje energię pozyskaną ze środowiska do instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej (tryb grzania) lub instalacji chłodniczej (tryb chłodzenia).

**Kolektor solarny** - urządzenie wykorzystywane do zamiany (konwersji) energii promieniowania słonecznego na ciepło. Energia słoneczna w tych urządzeniach jest wykorzystywana do zamieniania jej głównie na energię cieplną określonego nośnika ciepła, którym może być ciecz (glikol, woda) lub gaz (np. powietrze).

**Instalacja solarna** - zespół urządzeń, który umożliwia przekształcenie energii słonecznej w energię cieplną.

**Instalacja ogrzewcza wodna** - instalację ogrzewczą wodną stanowi układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami ( w tym grzejnikami, wymiennikami do przygotowania wody ciepłej, nagrzewnicami wentylacyjnymi itp.), oddzielony zaworami od źródła ciepła. W szczególnej sytuacji, instalacja ogrzewcza może składać się z części wewnętrznej i części zewnętrznej.

**Część wewnętrzna instalacji ogrzewczej** - instalacja ogrzewcza znajdująca się w obsługiwanym budynku. Część wewnętrzna instalacji ogrzewczej zaczyna się za zaworami odcinającymi tę część od części zewnętrznej instalacji lub źródła ciepła.

**Część zewnętrzna instalacji ogrzewczej** - część instalacji ogrzewczej znajdująca się poza obsługiwanym budynkiem, występująca w przypadku, gdy źródło ciepła znajduje się poza nim, a w budynku tym nie ma przetwarzania parametrów czynnika grzejącego.

**Instalacja ogrzewcza systemu otwartego** - instalacja ogrzewcza, w której przestrzeń wodna (zład) ma stałe swobodne połączenie z atmosferą przez otwarte naczynie wzbiorcze.

**Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego** - instalacja ogrzewcza, w której przestrzeń wodna (zład) nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

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

**Woda instalacyjna (czynnik grzejny)** - woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.

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

**Ciśnienie robocze instalacji,  $p_{rob}$**  - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejącego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

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

**Ciśnienie próbne,  $P_{próbn}$**  - ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

**Ciśnienie nominalne PN** - ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20°C.

**Ciśnienie robocze urządzenia** - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu Zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.

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

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

**Nominalna grubość ścianki rury (en)** - grubość ścianki, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą w przybliżeniu równą rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach - obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy

**Woda sieciowa** - woda wypełniająca sieć ciepłowniczą dostarczającą dla wody instalacyjnej ciepło poprzez przetwarzanie parametrów w węźle ciepłowniczym.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót i materiałów

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich jakość wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.

Instalacje powinny być wykonywane zgodnie z:

- Polskimi Normami (PN),
- Obecnie obowiązującym Prawem Budowlanym i wymaganiami wszelkich władz lokalnych, przepisów i regulacji terenowych,
- Prace montażowe wykonać zgodnie z: Wymaganiami Technicznymi COBRTI Instal ze szczególnym zwróceniem uwagi na zeszyt nr 6 - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych z zachowaniem warunków bezpieczeństwa i higieny pracy.

## 2. Materiały

### 2.1. Wymagania ogólne

Zgodnie z ustawą Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 art. 10 pkt.2 do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie dopuszcza się wyroby instalacyjne - w odniesieniu, do których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa i certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z PN albo aprobatą techniczną - umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznawanych zasad sztuki budowlanej. Taki wykaz wyrobów został określony w Rozporządzeniu MSWiA z dnia 24.07.1998 (Dz.U. nr 99, poz. 637) Dla udokumentowania zgodności stosowania materiałów zgodnie z ustawą wykonawca winien posiadać stosowne dokumenty umożliwiające kontrolę przez Inwestora. Dla każdego stosowanego materiału lub wyrobu, w tym także poszczególnych składników należy zachować wymagania dotyczące transportu, przechowywania i składowania, zawarte w odpowiednich normach i instrukcjach producenta. W przypadkach wymagających dodatkowych wyjaśnień lub uściśleń Wykonawca ma obowiązek uzyskać brakujące dane od producenta oraz sprawdzić poprawność i zgodność otrzymanych danych z obowiązującymi normami i innymi dokumentami. Materiały stosowane w realizacji instalacji C.O. zostały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej. Wszystkie elementy i materiały wyposażenia instalacji C.O. powinny spełniać Wymagania Techniczne COBRTI Instal w szczególności zeszyt nr 6 - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych oraz odpowiadać Polskim Normom.

Dopuszcza się zmianę materiałów i elementów składowych instalacji C.O. oraz technologii wykonania pod warunkiem uzyskania zgody projektanta branżowego ww. instalacji.

## 2.2. Rodzaje materiałów

Do wykonania instalacji centralnego ogrzewania 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.

### 2.2.1 Przewody miedziane

Rury miedziane dla instalacji wodnych i gazowych produkowane są w trzech stanach. Oznaczenia wg PN-EN-1057:1999 (w ślad za normą EN 1175):

- stanie rekrytalizowanym (miękkim) – oznaczonym symbolem R 220,
- stanie półtwardym – oznaczonym symbolem R 250,
- stanie twardym – oznaczonym symbolem R 290.

Rury w stanie rekrytalizowanym produkowane są do średnicy 54 mm. W zakresie średnic  $6 \div 22$  mm dostarczane są w kręgach. Długość rury w kręgu wynosi 25 m lub 50 m, a średnica kręgu od 500 do 900 mm. Rury półtwarde produkowane są o średnicach  $6 \div 159$  mm i występują w odcinkach prostych o długościach 3 i 5 m. Rury twarde produkowane są o średnicach  $6 \div 267$  mm w odcinkach prostych o długościach 3 i 5 m.

#### Średnice rur

Tabela. Wymiary rur do instalacji wodociągowych i gazowych

Średnice nominalne (zewnątrzne) rur [mm]	Grubości ścianek rur [mm]
10; 12; 15; 18	1,0
22; 28	1,2; 1,5
35; 42	1,5
54	2,0
64	2,0
76,1	2,0
88,9	2,0
108	2,5
133; 159; 219; 269	3,0

Tabela. Wymiary rur do instalacji centralnego ogrzewania


Średnice nominalne (zewnątrzne) rur [mm]	Grubości ścianek rur [mm]
8; 10; 12; 14 <sup>*)</sup> ; 15; 18	0,8; 1,0
22	0,9; 1,0; 1,2; 1,5
28	1,0; 1,2; 1,5
35; 42	1,2; 1,5
54	1,2; 1,5; 2,0
64	2,0
76,1	1,5; 2,0
88,9	2,0
108	1,5; 2,5
133	1,5; 3,0
159	2,0; 3,0
219; 267	3,0
<sup>*)</sup> rury do instalacji ogrzewczych płaszczyznowych	

Tabela Tolerancje średnicy zewnętrznej rur miedzianych

Nominalna średnica zewnętrzna		Tolerancje średnicy zewnętrznej		
		Odnosnie do średniej średnicy	Odnosnie do każdej średnicy <sup>1)</sup>	
Powyżej	Do (włącznie)	Wszystkie stany	Stan R290 (twardy)	Stan R250 (półtwardy)
8 <sup>2)</sup>	18	±0,04	±0,04	±0,09
18	28	±0,05	±0,06	±0,10
28	54	±0,06	±0,07	±0,11
54	76,1	±0,07	±0,10	±0,15
76,1	88,9	±0,07	±0,15	±0,20
88,9	108	±0,07	±0,20	±0,30
108	159	±0,2	±0,7	±0,40
159	267	±0,6	±1,5	-

<sup>1)</sup> Łącznie z owalnością.  
<sup>2)</sup> Włącznie z 8.  
 UWAGA: Do rur w stanie R220 (rekrytalizowanym) stosuje się tylko tolerancje średniej średnicy.

### Znakowanie rur miedzianych

Każda rura powinna być oznaczona napisem wykonanym wzdłuż rury, zawierającym numer normy wg której jest wykonana rura (PN EN 1057), nominalne wymiary: średnica x grubość ścianki w mm, znak wytwórcy, data produkcji rok i kwartał (I – IV) lub rok i miesiąc (1 -12), przypadku gdy jest to stan półtwardy znak .

Zakres średnic (rura miedziana miękka instalacyjna Cu-DHP wykonana zgodnie z normą PN-EN 1057): 15 x 1,2 mm.

Zakres średnic (rura miedziana twarda/półtwarda instalacyjna Cu-DHP wykonana zgodnie z normą EN 1057): 15 x 1,0 , 28 x 1,0 mm.

### 2.2.2 Izolacja termiczna

Izolację cieplochronną należy wykonać z otulin termoizolacyjnych kauczukowych. Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie. Dane techniczne izolacji zamieszczono w tabeli poniżej:

CECHA/WŁAŚCIWOŚĆ	WYNIK
Gęstość	60 kg/m <sup>3</sup>
Struktura komórkowa	Elastyczna pianka elastomeryczna na bazie produkowanego w opatentowanej technologii syntetycznego kauczuku
Kolor	Niebieski
Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda$ (dla 0 °C)	0,033 W/mK
Temperatury pracy	od -200°C do +110°C
Odporność na dyfuzję pary wodnej ( $\mu$ )	≥7000
Odporność na UV	Niska (konieczne jest zabezpieczenie przed promieniowaniem UV)
Właściwości pożarowe - euroklasa wyrobu budowlanego (klasa reakcji na ogień)	materiał nierozprzestrzeniający ognia (NRO), otuliny BL-s1, d0 role B-s2, d0 taśmy B-s1, d0
Właściwości pożarowe - praktyczne właściwości	materiał nierozprzestrzeniający ognia bardzo

pożarowe	niskiej emisji dymu, samogasnący, niezapalny, niekapiący
Zharmonizowana europejska norma wyrobu budowanego	PN-EN 14304:2009
Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych	CPR-000543-FEF

### 2.2.3 Urządzenia główne

<p>pompa ciepła powietrze / woda - jednostka zewnętrzna. Parametry:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- czynnik chłodniczy R290</li> <li>- wydajność grzewcza / COP (otoczenie +7°C, woda 35°C) 9kW / 4,55</li> <li>- wydajność grzewcza / COP (otoczenie -7°C, woda 35°C) 7,0kW / 2,8</li> <li>- średnica rury łączących jednostkę wewnętrzną z zewnętrzną 28x1,0</li> <li>- zakres roboczy ogrzewania (zewnętrzna temp.otoczenia) -25 ÷ +35°C</li> <li>- zakres roboczy chłodzenia (zewnętrzna temp.otoczenia) +10 ÷ +43°C</li> <li>- zasilanie 230V/50Hz/1-faz. Moc max. systemu 3,56kW (zasilanie z jednostki wewnętrznej układu pompy ciepła)</li> </ul> <p>Dodatkowo z jednostki wewnętrznej do zewnętrznej poprowadzić przewód 4-żyłowy</p> <p>element hydrauliczny pompy ciepła - jednostka wewnętrzna. Wyposażenie: pompa wodna obiegowa klasy A o zmiennej prędkości obrotowej, wbudowana grzałka elektryczna 3kW, naczynie wzbiorcze 10dm<sup>3</sup>, zawór bezpieczeństwa 3 bar, przepływomierz wirowy, filtr magnetyczny, zawór odpowietrzający, filtr wody.</p> <p>Zasilanie 230V/50Hz/1-faz. 15,8A / 3,56kW.</p> <p>Zasilanie 230V/50Hz/2-faz. 13,0A / 3,0kW.</p> <p>Zasilanie należy prowadzić do jednostki wewnętrznej z dwóch osobnych zabezpieczeń nadprądowych, dwoma osobnymi przewodami. Dodatkowo z jednostki wewnętrznej do zewnętrznej poprowadzić przewód 4-żyłowy</p> <p>Wyposażenie dodatkowe: zintegrowany zawór 3-drogowy, adapter internetowy zapewniający sterowanie zdalne oraz diagnostykę, czujnik temperatury z przewodem o długości 6m</p> <p>zbiornik buforowy. Budowa: materiał stal nierdzewna, ręczny zawór odpowietrzający, zawór spustowy. Pojemność 100 dm<sup>3</sup>.</p> <p>dodatkowe naczynie wzbiorcze przeponowe.</p> <p>Parametry: pojemność znamionowa 8 dm<sup>3</sup>, ciśnienie maks. 6 bar, maks. temp. układu 70°C.</p> <p>Wyposażenie dodatkowe: uchwyt do montażu na ścianie, armatura przepływowa odcinająca i opróżniająca, parametry: złącze R 3/4", PN10 / 120°C</p> <p>króciec z zaworem do uzupełniania ubytków instalacyjnych, DN15</p> <p>pompowa stacja solarna kompletna dla powierzchni kolektorów słonecznych &lt;8,0m<sup>2</sup>. Wysokość podnoszenia do 7m H<sub>2</sub>O przy natężeniu przepływu 400l/h.</p> <p>Wyposażenie: zawór napełniający i spustowy, separator powietrza z ręcznym odpowietrznikiem, termometr, zawór kulowy, pompa obiegowa, manometr, zawór bezpieczeństwa 6bar, izolacja cieplna.</p> <p>Zasilanie 230V/50Hz/1-faz. Moc znamionowa 45W</p> <p>regulator solarny do regulacji instalacji solarnej z podgrzewaczem CWU.</p> <p>Budowa: wyświetlacz krystaliczny, menu uruchomienie niapodłączenie maks. 4 czujników temp. Pt1000.</p> <p>Funkcje: sterowanie pompą, pomiar ilości ciepła, opcjonalna funkcja dezynfekcji termicznej. Zasilanie 230V/50Hz/1-faz.</p> <p>Wyposażenie: czujniki temperatury TC i TS</p> <p>Zasilanie 230V/50Hz/1-faz</p> <p>naczynie wzbiorcze przeponowe.</p> <p>Parametry: pojemność znamionowa 25 dm<sup>3</sup>, ciśnienie maks. 10 bar, maks. temp. układu 120°C.</p> <p>Wyposażenie dodatkowe: uchwyt do montażu na ścianie (szt.1), armatura przepływowa odcinająca i opróżniająca, parametry: złącze R 3/4", PN10 / 120°C</p> <p>rotametr do instalacji solarnej, regulacja przepływu za pomocą śruby regulującej. Parametry: ciśnienie maks. 15 bar, maks. temp. układu 120°C, zakres pomiarowy od 1 do 10 dm<sup>3</sup>/min, DN15</p> <p>Bateria kolektorów solarnych.</p> <p>Budowa: płaski, szkliny, półprzezroczysta szyba ze szkła solarnego o grubości 3,2mm i przezroczystości &gt; 91%, płaski absorber aluminiowy z powłoką selektywną i wymiennikiem ciepła z jednej rury w kształcie harfy z możliwością opróżniania, podłączonym do 2 rur kolektora Ø16mm, tylna i boczna izolacja z wełny</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



mineralnej o grubości 20 mm.

Parametry: wymiary 1151 x 2191 x 46mm (szer. x wys. x grubość), pole powierzchni brutto 2,52m<sup>2</sup>, powierzchnia aperturowa 2,4m<sup>2</sup>, powierzchnia absorbera 2,35m<sup>2</sup>, zalecane natężenie przepływu 30dm<sup>3</sup>/h\*m<sup>2</sup>, maks.temp.rob. 180°C, ciśnienie robocze 2.5bar, maks.ciśnienie rob. 10bar, sprawność optyczna 0,74%, współczynnik strat przenoszenia (a1) 0,915W/m<sup>2</sup>\*K, współczynnik strat przenoszenia (a2) 0,013W/m<sup>2</sup>\*K<sup>2</sup>, waga netto 31kg.

Wyposażenie dodatkowe: zestaw podłączenia hydraulicznego dla 2 kolektorów (szybkozłączki O-ring) zawierający trójnik wylotu kolektora z odpowietrznikiem ręcznym i tuleją zanurzeniową czujnika temperatury, zestaw podłączenia hydraulicznego między 2 kolektorami w rzędach pionowych (szybkozłączki z pierścieniem uszczelniającym)

zawory odcinające kulowe gwintowane. Budowa: materiał mosiądz, wykończenie wysokiej jakości chrom, pełny przełot. Parametry: ciśnienie 10bar, temp. pracy od -20 do 200°C, praca z roztworem wodnym glikolu do 50%, DN15

#### 2.2.4 Armatura

- zawór odcinający gwintowany DN15, DN25
- zawór zwrotny gwintowany DN15
- ręczny zawór odpowietrzający DN15
- zawór spustowy DN15
- termomanometr techniczny 0-110°C, 0-4bar
- manometr techniczny 0-10bar

#### 2.3. Składowanie materiałów

Wszystkie materiały powinny być składowane w taki sposób, aby nie uległy uszkodzeniu.

Rury można składować układając je w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo. Wykonawca jest zobowiązany do układania rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Łączniki i kształtki powinny być składowane w pomieszczeniach zamkniętych w oryginalnych opakowaniach, tak długo, jak to możliwe. Kształtki, uszczelki i armatura przewodów powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów, w miejscach zapewniających im czystość. W pomieszczeniach składowania nie mogą znajdować się związki chemiczne działające korodująco.

Izolację z tworzyw sztucznych należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych. Rozmieszczenie jednostek ładunkowych powinno umożliwić swobodny dostęp do wszystkich materiałów.

#### 3. Sprzęt

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w specyfikacji SST I.

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.

Niezbędny sprzęt:

- samochód dostawczy,
- narzędzia i sprzęt do montażu instalacji,
- mieszkarka do zapraw.

#### 4. Transport i składowanie

Warunki ogólne transportu podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

##### 4.1. Transport rur i kształtek

Elementy rurowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w pozycji poziomej zabezpieczone przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym.

Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak aby wolne końce wystające poza skrzynię ładowną nie były dłuższe niż 1m.

Rury należy rozładowywać ręcznie, pojedynczo zdejmując z pojazdu. Nie wolno rur zrzucać z samochodu. Nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić dany materiał.

Pozostałe elementy (kształtki, złączki, armatura itd.) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je podczas przewozu zabezpieczyć przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

## 4.2. Pakowanie i magazynowanie rur miedzianych

Rury w odcinkach prostych w stanie twardym i półtwardym powinny być pakowane do drewnianych skrzyń wyłożonych folią. Rury w stanie półtwardym powinny być pakowane do skrzyń w wiązkach po maks. 10 sztuk. Masa lwiązki nie może przekraczać 100 kg. Do wiązania rur należy używać taśmy samoprzylepnej, a wiązanie należy wykonać w trzech miejscach). Rury o różnych średnicach można pakować tylko w oddzielnych wiązkach. Rury twarde można pakować luzem. Rury rekrystalizowane (miękkie) w kręgach pakuje się w kartony. Masa jednego opakowania rur w kręgach nie powinna przekraczać 50 kg.

Końce rur powinny być zabezpieczone zaślepkami z tworzywa sztucznego uniemożliwiającymi przedostawanie się zanieczyszczeń do wnętrza rury. Do każdego opakowania producent powinien przymocować przywieszkę zawierającą: nazwę wytwórcy, postać lub stan kwalifikacyjny rur, wymiary rur, numer partii, masę netto i brutto, a także informacje o dopuszczeniu do obrotu i stosowania w budownictwie.

Pomieszczenia, w których przechowywane są rury powinny być czyste, bez szkodliwych oparów. Rozmieszczenie rur powinno eliminować możliwość ich uszkodzeń mechanicznych np. przez przypadkowe nadeptanie.

## 5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania zgodne ze specyfikacją „Wymagania ogólne” SST I.

### 5.1. Montaż rurociągów miedzianych

#### 5.1.1 Prace przygotowawcze i obróbka przewodów miedzianych

Narzędzie do cięcia rur miedzianych z racji uzyskiwanej prostopadłości i gładkości - obcinarka krążkowa. Stosowana może być dla zakresu średnic DN 10 – DN 108. Obcinarki krążkowe mogą mieć budowę wykorzystującą zasadę: stałe rolki podpierające i ruchomo osadzony wymienialny nóż krążkowy, lub: stały, obrotowy nóż krążkowy i ruchome rolki podpierające.

Do cięcia rur o najmniejszych średnicach i rur z miedzi miękkiej służy obcinarka nożycowa. Aby przyciąć rurę na zadany wymiar, należy utrzymywać narzędzie w pozycji stałej i obracać przy cięciu rury. Krawędź rur po cięciu powinna być pozbawiona zadziórów. Narzędziem do usuwania nierówności może być gratownik lub skrobak.

Do gięcia rur miedzianych wykorzystuje się najczęściej giętarke ręczną. Można nią wykonywać operację gięcia bez dodatkowego wyżarzania. Rury twarde poddawane gięciu przy jej pomocy mogą mieć średnicę tylko do 22 mm. Dla ułatwienia pracy giętarce można posmarować obszar gięcia olejem mineralnym, który po wykonanej czynności należy usunąć.

Bezpośrednio przed lutowaniem powierzchnia łączonych elementów musi być oczyszczona do metalicznego połysku. Służą do tego celu włókna tworzywowe, wełna stalowa, papier ścierny o ziarnistości maksimum 240 i specjalne szczotki druciane.

**Technika obróbki rur miedzianych** - przygotowanie każdego złącza zaczyna się od cięcia rury na zadany wymiar. Po prostopadłym przycięciu (nożyce krążkowe, ręczne lub piłka z drobnozębnym brzeszczotem) należy usunąć graty (gratowniki, skrobaki). Rury w zwojach często odkształcają się, co powoduje konieczność kalibracji, czyli likwidacji owalu rury. Właściwy kształt rur do montażu uzyskuje się poprzez proces kalibrowania. Nie należy równocześnie kalibrować wewnętrznej i zewnętrznej średnicy rury. Należy zacząć od wewnętrznej, a zakończyć kalibracją zewnętrznej średnicy rury. Czynność kalibracji nie wymaga mocowania rury w imadle. Nieprawidłowo wykonane kalibrowanie może uszkodzić narzędzie. Wykonanie samodzielnie kielicha na rurze miedzianej dopuszczalne jest jedynie dla instalacji wody zimnej, ciepłej i grzewczej (temperatura przewodzonego czynnika nie może przekraczać 110°) pod warunkiem, że łączone rury mają równe średnice lub wymagana jest jednostopniowa redukcja.

Kielichowanie rur miękkich wykonuje się bez wstępnego grzania, rury twarde muszą być wyżarzone, aby zmiękczyć materiał przed obróbką.

Wyoblanie, czyli wykonanie odgałęzienia bezpośrednio na rurze, możliwe jest tylko w przewodach instalacji wodnych. Drugim warunkiem pozwalającym na wyoblanie jest, aby średnica odgałęzienia była mniejsza od średnicy przewodu, do którego będzie ona wykonywana.

Zasady gięcia rur:

- rury miedziane twarde wolno giąć na zimno tylko do średnicy zewnętrznej 18 mm,
- rury miedziane twarde o średnicy większej od 18 mm można giąć po uprzednim zmięczeniu przez wyżarzenie,
- należy unikać zbędnego wprowadzania ciepła do materiału rur miedzianych, które stanowią część instalacji wodociągowej, gdyż zwiększa to ryzyko korozji,
- w przypadku większych średnic należy użyć giętarce o napędzie elektrycznym,

- aby uniknąć powstawania fałd na łuku wewnętrznym giętej na ciepło rury, należy wypełnić jej wnętrze droбноziarnistym piaskiem kwarcowym,
- położenie łuku na rurze wymierzyć za pomocą średnicówki,
- od średnicówki odmierzyć promień gięcia w kierunku początku rury,
- w przypadku gięcia na ciepło należy po wykonaniu gięcia odmierzyć  $\frac{1}{2}$  promienia w przeciwnym kierunku,
- przy gięciu na ciepło wyżarzanie należy rozpocząć od ustawienia palnika na miękki płomień, następnie należy ogrzać rurę równomiernie aż do uzyskania ciemnoczerwonej barwy rury, ręką zabezpieczoną rękawicą zgąć rurę, sprawdzić poprawność gięcia za pomocą kątownika, skorygować ewentualne błędy, usunąć piasek i swobodnie schłodzić rurę. Po wykonaniu wszystkich czynności związanych z dopasowaniem długości, kształtu i wymiaru rury, bezpośrednio przed lutowaniem należy końcówki rur oczyścić do metalicznego połysku materiałami wcześniej wymienionymi.

### 5.1.2 Łączenie rur i kształtek miedzianych

Lutowanie miękkie i twarde Połączenia nierozłączne na rurach miedzianych wykonuje się przy pomocy lutowania. Uzyskane połączenia muszą być trwałe i szczelne. Istnieją dwie techniki wykonywania złączy nierozłącznych na miedzi: lutowanie miękkie i lutowanie twarde.

Lutowanie miękkie to takie, przy którym proces łączenia przebiega w temperaturze poniżej 450°.

Lutowanie twarde to proces łączenia w temperaturze powyżej 450°, najczęściej zaś osiągnięta temperatura wynosi powyżej 650°. Lutowanie miękkie przebiega zawsze z dodatkiem topnika.

**Lutowanie miękkie** wykonuje się przy użyciu palników gazowych na propan – butan z podsysaniem powietrza. Kolejność czynności podczas lutowania miękkiego jest następująca:

- sprawdzenie i kalibrowanie łączonych elementów,
- oczyszczenie powierzchni bosego końca rury i kielicha łączzonego elementu,
- naniesienie na powierzchnię rury dobrego topnika,
- wsunięcie końca rury w kielich do wyczuwalnego oporu,
- równomierne podgrzewanie złącza do temperatury nieco powyżej punktu topnienia spoiwa,
- podanie spoiwa od krawędzi kielicha,
- zaobserwowanie, czy pojawia się wypływka na całym obwodzie wykonywanego złącza,
- samoczynne ochłodzenie złącza i usunięcie topnika z obszaru złącza wilgotną ściereczką.

Uwaga: nie podaje się lutu, jeżeli mamy do czynienia ze złączką z lutem integralnym oraz gdy używana jest pasta lutownicza, w której nie podaje się lutu od zewnątrz.

**Lutowanie twarde** ma taki sam przebieg, jak lutowanie miękkie. Różnica polega na tym, że podczas lutowania twardego płomieniem palnika podgrzewa się nie tylko łączone elementy, ale również końcówkę podawanego spoiwa. Różna jest również temperatura wykonywania połączeń, a co za tym idzie należy uzyskać płomień o wyższej temperaturze, dający więcej ciepła.

Osiągalne jest to przez zastosowanie:

- palników acetylenowo– tlenowych z końcówką do lutowania lub spawania,
- palników acetylenowo – powietrznych,
- palników na propan – butan, ale tylko dla małych średnic do 28 mm.

**Spawanie** jest kolejną techniką łączenia nierozłącznego rur miedzianych, jednak może mieć ono miejsce jedynie wówczas, gdy średnica jest większa od 35 mm, a grubość ścianki ma nie mniej niż 1,5 mm.

Istnieją 3 metody spawania:

- spawanie gazowe,
- spawanie elektrodą topliwą w osłonie gazu obojętnego (TIG)
- spawanie elektrodą nietopliwą w osłonie gazu obojętnego z dodatkowym spoiwem w postaci drutu (MIG).

**Połączenia zaprasowywane.** Wymagają odpowiednich łączników oraz narzędzi.

Kolejne czynności podczas zaprasowywania są następujące:

- wsunięcie nawilżonego wodą lub mydłem końca rury do kielicha łącznika,
- zaprasowanie cęgami łącznika.

Aby prawidłowo wykonać połączenie metodą zaprasowywania (obciskania) należy zawsze sprawdzić, czy wyposażenie urządzenia jest przewidziane do zaprasowywania wybranego systemu rur i łączników.

### 5.1.3 Układanie przewodów miedzianych

Aby instalacja z miedzi była wykonana prawidłowo i charakteryzowała się trwałością muszą być spełnione następujące warunki:

- każdy odcinek rury pomiędzy dwoma stałymi punktami podparcia musi mieć możliwość wydłużania się bez ograniczeń,
- odkształcenia nie mogą działać na zbyt krótkim odcinku instalacji, jego długość musi być nie mniejsza, niż odczytywana z wytycznych montażu,
- musi być zapewniona właściwa kompensacja – naturalna lub wymuszona zwana też sztuczną (poprzez zainstalowanie kompensatorów),
- przewody miedziane instalacji wodociągowej mogą być układane na wierzchu ścian, w bruzdach, w ścianach i stropach, a także w gruncie – przy układaniu przewodów na wierzchu ścian najważniejsze jest wyznaczenie trasy prowadzenia przewodów, określenie ilości i rozmieszczenia uchwytów przesuwnych i stałych oraz kompensatorów, gdy wskazuje na to dokumentacja budowlana,
- przy projektowaniu bruzd muszą być uwzględnione zalecenia dotyczące izolacji cieplnej i dźwiękowej oraz wydłużeń cieplnych – dotyczy to instalacji wodociągowych i w tym przypadku obowiązują następujące zalecenia:
  - przewody ułożone w bruzdach w całości powinny być owinięte elastyczną osłoną lub powinny być zastosowane rury w fabrycznej otulinie,
  - przewody układane w ścianach i na stropach powinny być na całej długości zabezpieczone odpowiednią elastyczną osłoną (dotyczy instalacji wodociągowych),
  - przewody układane w ścianach pod tynkiem powinny mieć zwiększoną grubość otuliny,
  - rury z miedzi mogą być układane pod tynkiem bez stosowania ochrony antykorozyjnej, (wyjątkiem jest zaprawa z domieszką amoniaku, kiedy należy dodatkowo zabezpieczyć instalację),
  - przy przejściach przez przegrody konstrukcyjne (ściany nośne, stropy) przewody należy prowadzić w rurach ochronnych; przez inne przegrody dopuszcza się otwory luźne. Na odcinkach tych nie może być żadnych połączeń przewodów. Średnica tulei ochronnej jest zazwyczaj większa o około 1 cm od średnicy przewodu. Przestrzeń między rurami wypełnia się elastycznym szczeliwem. Przy przechodzeniu przez stropy wymaga się, aby rura ochronna wystawała po 3 cm w każdą stronę poza strop,
  - miejsce bezpośredniego styku miedzi ze stalą ocynkowaną należy zabezpieczyć przekładką dielektryczną, czyli wykonaną z materiału będącego izolatorem.

### 5.2. Montaż izolacji

Montaż izolacji rozpocząć po uprzednim zmontowaniu instalacji, i przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości powyższych robót protokołem odbioru. Grubość izolacji powinna być zgodna z podaną w projekcie; dopuszcza się odstępstwo nie większe niż 5,0%. Otuliny i kształtki izolacyjne powinny być dokładnie dopasowane do izolowanych elementów na stykach czołowych. Styki wzdłużne sąsiednich otulin muszą być przesunięte względem siebie - nie mogą być usytuowane w jednej linii.

- Łuki izolować prefabrykowanymi kształtkami lub segmentami, klinami o wymiarach odpowiednich do kąta gięcia łuku wycinanymi z prostego odcinka otuliny,
- Izolacje mocować na rurociągach za pomocą opasek z taśm tworzywowych z zapinkami, taśm tworzywowych z klejem, lub innym sposobem zgodnym z wymaganiami producenta; stosować taką ilość opasek, która zapewni trwałość zamocowania izolacji na czas trwania eksploatacji instalacji.

Styki wzdłużne i czołowe elementów izolacyjnych doszczelnić odpowiedniej szerokości taśmami tworzywowymi lub za pomocą klejenia. Zakończenia izolacji zabezpieczyć za pomocą rozet, mankietów z blachy ocynkowanej lub aluminiowej mocowanymi opaskami z taśmy aluminiowej lub tworzywowej. Krawędzie styków wzdłużnych i czołowych otulin i kształtek powinny zapewniać optymalne złożenie połówek otuliny na styku wzdłużnym oraz sąsiednich otulin.

### 5.3. Płukanie i próby instalacji PC

Po zakończeniu prac montażowych instalację PC należy poddać intensywnemu płukaniu czystą wodą, a następnie próbie ciśnieniowej.

Próbę szczelności przeprowadzić:

- przy temperaturze zewnętrznej nie niższej niż 0°C,
- przed pomalowaniem rur (rury stalowe czarne) oraz przed wykonaniem izolacji.



Na 24 godziny przed przeprowadzeniem próby szczelności należy zbiór napelnić wodą i prowadzić oględziny szczelności instalacji pod ciśnieniem słupa wody.

$p_{rob} = 3,5 \text{ bar}$

$p_{pr} = 5,0 \text{ bar}$

Wynik próby uznaje się za pozytywny, jeśli w ciągu 30 min nie nastąpi spadek ciśnienia i nie wystąpią przecieki.

Po przeprowadzeniu próby szczelności na zimno należy przeprowadzić próbę i rozruch na gorąco, który powinien trwać przez 72 godziny. Wynik próby na gorąco uznaje się za pozytywny, jeśli instalacja nie wykazuje przecieków i roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdza się trwałych odkształceń.

#### **5.4. Płukanie i próby instalacji solarnej**

Po zakończeniu prac montażowych instalację solarną należy poddać intensywnemu płukaniu czystą wodą, a następnie próbie ciśnieniowej.

Próbę szczelności wykonać przy zachowaniu ciśnień zgodnie z wytycznymi:

- instalacja solarna: ciśnienie próby szczelności 0,78 MPa

Podczas próby wszystkie zawory bezpieczeństwa oraz naczynia przeponowe być odcięte. Po zakończeniu prób należy ponownie zamontować naczynia przeponowe oraz zawory bezpieczeństwa i po upewnieniu się, że wszystkie połączenia hydrauliczne są wykonane prawidłowo można przystąpić do napełniania instalacji. Instalację obiegu czynnika solarnego należy napełniać po uprzednim napełnieniu zasobnika wodą. Obwodu solarnego nie wolno napełniać przy wysokim promieniowaniu słonecznym działającym bezpośrednio na kolektory. Instalacja solarna powinna być napełniana powoli w takim tempie aby przemieszczająca się ciecz grzewcza wypychała powietrze przez odpowietrzniki instalacji, dla zapewnienia prawidłowego napełniania zaleca się stosowanie stacji napełniających wyposażonych w filtr umożliwiających również jednoczesne odpowietrzanie instalacji.

Po skończonym montażu, odpowietrzeniu i wykonaniu prób instalacji należy pamiętać zdjęciu lub zaplombowaniu ręczek z zaworów spustowych, zaworów odcinających na rurach.

### **6. Kontrola jakości robót**

#### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w specyfikacji „Wymagania ogólne” SST I.

Zapewnienie jakości wykonania poszczególnych zakresów robót regulują odpowiednie normy oraz dokumentacja techniczna dotycząca niniejszego zakresu branży C.O. Wykonawca jest zobowiązany do zastosowania jak również przestrzegania, obowiązujących i aktualnych na dzień realizacji, norm i przepisów obejmujących wykonywany zakres robót. Nieobowiązujące normy mogą służyć w celach poglądowych jako np. poradnik. Wymaganą projektem oraz obowiązującymi przepisami jakość wykonywanej instalacji powinien zapewnić wykonawca przez stosowanie właściwych materiałów, metod wytwarzania i montażu oraz nadzoru technicznego i kontroli. Wymaganie to dotyczy również działalności projektowej wykonawcy. System jakości stosowany przez wykonawcę powinien być otwarty na dodatkową kontrolę ze strony zamawiającego lub organu niezależnego, w całym procesie realizacji zamówienia. Kontrola ta nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za jakość wykonanych robót.

Kontrola jakości wykonania robót budowy instalacji C.O. powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. 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 wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową należy wykonać przez oględziny zewnętrzne wszystkich elementów i porównania z projektem oraz zapisami w dzienniku budowy lub innymi równorzędnymi dokumentami.
- Sprawdzenie, czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania Robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i potwierdzone przez Inżyniera.
- Badanie materiałów użytych do budowy następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i SST, w tym: porównanie dokumentów potwierdzających jakość wbudowanych materiałów z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w SST oraz porównanie bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Sprawdzenie drożności rurociągu.

Ogólne zasady kontroli jakości robót:

Jakość robót instalacyjnych jest sprawdzana przez osoby upoważnione, wymienione w odpowiednich przepisach Prawa Budowlanego.

Badania i pomiary (sposób i częstotliwość). Sposób badań przeprowadzonych dla poszczególnych robót lub ich fragmentów musi dokładnie odpowiadać wymaganiom podanym w odpowiednich przepisach. Dokumenty powstałe w wyniku przeprowadzonych badań i pomiarów należy traktować jako część składową odbioru i załączyć do dziennika budowy.

## 6.2. Kontrola działania

Celem kontroli działania instalacji C.O. jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- regulacja montażowa przepływów czynnika grzejącego powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukania i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym,

Kontrola związana z wykonaniem omawianych instalacji powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz robót zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” wyd. COBRTI Instal, Zeszyt 6 - maj 2003 r.” oraz odpowiednimi normami i DTR urządzeń i obejmować:

- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną - oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanej instalacji i porównanie wyników z dokumentacją techniczną oraz zapisami w Dzienniku Budowy, lub z innymi równorzędnymi dowodami,
- Sprawdzenie zgodności z normami i certyfikatami zastosowanych do montażu oraz zainstalowanych materiałów,
- Sprawdzenie prawidłowości prowadzenia i wykonania połączeń przewodów,
- Sprawdzenie poprawności wykonania zabezpieczenia przed korozją i założenia izolacji.

W przypadku stwierdzenia wad i usterek oraz pominięcia któregośkolwiek z wymogów, należy dokonać poprawek i ponownie poddać kontroli. Przy ponownej kontroli należy jednocześnie sprawdzić, czy poprawa uprzednich błędów nie spowodowała naruszenia innych elementów instalacji.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne” SST I.

Do obliczenia należności przyjmuje się wykonanie wszystkich prac niezbędnych do wykonania instalacji C.O. Obmiar robót przewiduje się dokonać w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne” SST I.

Instalacja centralnego ogrzewania powinna być poddana pomiarom i sprawdzona przed oddaniem jej do eksploatacji oraz po każdej modernizacji i przebudowie w celu potwierdzenia zgodności wykonania z wymaganiami PrPN-EN 12599. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową SST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem niezbędnych tolerancji dały wyniki pozytywne.

Odbiory międzyoperacyjne:

- Odcinki, dla których wymagana jest próba szczelności.

Sprawdzenie kompletności wykonanych prac.

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych,
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi,
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację,
- Sprawdzenie czystości instalacji,
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

Przy odbiorze Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:



- Projektową dokumentację powykonawczą,
- Protokoły z dokonanych pomiarów,
- Protokoły odbioru robót zanikających.

Z każdego odbioru i próby należy sporządzić protokół, który jest ewidencjonowany i przechowywany wraz z dokumentacją budowy. Odbiór końcowy dokonywany jest między innymi na podstawie protokołów odbiorów częściowych elementów zanikających lub ulegających zakryciu oraz prób.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w specyfikacji „Wymagania ogólne” SST I.

Kwoty ryczałtowe będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartości pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami

## **10. Normy i przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- PN-91/B-02020 Ochrona cieplna budynków,
- Dz.U.75/02§134. ust.2, PN-82/B-02402 Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach,
- PN-82/B-02403 Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne,
- PN-94/B-03406 Obliczenie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600m<sup>3</sup>; Komentarz do znowelizowanej normy PN-B-03406: 1994 „Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600m<sup>3</sup>”,
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania,
- PN-B-02421: 2000 Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń -Wymagania i badania odbiorcze,
- PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania - Wymagania i badania dotyczące jakości wody,
- PN-90/B-01430 Instalacje centralnego ogrzewania – Terminologia,
- PN-EN-422-1:1999 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne,
- PN-EN-215-1:2002 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania,
- PN-91/B-02420 Odpowietrzenia instalacji ogrzewań wodnych –Wymagania,
- PN-64/B-10400 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze,

### **10.2. Inne dokumenty**

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” wyd. COBRTI Instal, Zeszyt 6 - maj 2003 r.
- „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania” - wyd. COBRTI Instal, Zeszyt 2 - sierpień 2001 r.
- Wytyczne producentów urządzeń.