

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	
<p><b>I. Wymagania ogólne</b></p> <p><b>II. Budowa przyłącza kanalizacji sanitarnej</b></p> <p><b>III. Instalacja zewnętrzna wody ze studnią wody</b></p> <p><b>IV. Instalacja wod-kan</b></p> <p><b>V. Instalacja grzewcza</b></p> <p><b>VI. Instalacja wentylacji</b></p> <p><b>VII. Instalacja freonowa</b></p>	
<b>INWESTYCJA:</b>	Budowa budynku remizy strażackiej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną
<b>ADRES BUDOWY:</b>	Dz. nr ewid. 1211/1 obr. 0003 WOLA RAFAŁOWSKA Jedn. ewid. 181604_2 CHMIELNIK
<b>INWESTOR:</b>	Gmina Chmielnik, Chmielnik 50 36-016 Chmielnik
<b>OPRACOWAŁ:</b>	mgr inż. Paweł Kolmer upr. PDK/0291/POOS/19

Maj 2024 r.

**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 przyłączy i instalacji sanitarnych wewnętrznych.

### 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	Budowa przyłącza kanalizacji sanitarnej
III	Instalacja zewnętrzna wody ze studnią wody
IV	Instalacja wod-kan
V	Instalacja grzewcza
VI	Instalacja wentylacji
VII	Instalacja freonowa

### 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 części 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 całą dokumentacją.

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 materiały 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 za 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 spełnieniu 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 potrzebna 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 potrzebna do tego 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 wymagany 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.

Dołączane do Dziennika Budowy protokoły i inne 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 budowlanych 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 Słepym 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 narad 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 nieodzowne 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:

- robociznę 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. PRZYŁĄCZ KANALIZACJI SANITARNEJ**

KLASYFIKACJA ROBÓT WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ	
45000000-7	Roboty budowlane
45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
45113000-2	Roboty na placu budowy
45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
45231100-6	Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów
45231110-9	Roboty budowlane w zakresie kładzenia rurociągów
45231111-6	Podnoszenie i poziomowanie rurociągów
45231112-3	Instalacja rurociągów
45231113-0	Poziomowanie rurociągów
45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
45232000-2	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
45232400-6	Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych
45232410-9	Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej
45232411-6	Roboty budowlane w zakresie rurociągów wody ściekowej
45232440-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

<b>1. Wstęp .....</b>	<b>3</b>
1.1. Przedmiot specyfikacji SST .....	3
1.2. Zakres stosowania specyfikacji SST .....	3
1.3. Zakres robót objętych SST .....	3
1.4. Określenia podstawowe w SST .....	3
1.5. Wymagania dotyczące robót i materiałów .....	3
<b>2. Budowa przyłącza kanalizacji sanitarnej.....</b>	<b>3</b>
2.1. Materiały.....	3
2.1.1 Rurociągi grawitacyjne .....	3
2.1.2 Studzienki kanalizacyjne .....	4
2.1.3 Kruszywo na podsypkę.....	4
2.2. Sprzęt.....	4
2.3. Transport i składowanie .....	4
2.3.1 Transport rur i kształtek .....	4
2.3.2 Transport studzienek.....	5
2.3.3 Transport pokryw i włączów .....	5
2.3.4 Transport kruszyw .....	5
2.3.5 Składowanie rur i kształtek.....	5
2.4. Składowanie materiałów .....	5
2.5. Wykonanie robót .....	6
2.5.1 Wymagania ogólne .....	6
2.5.2 Roboty przygotowawcze.....	6
2.5.3 Roboty ziemne .....	6
2.5.4 Przygotowanie podłoża.....	6
2.5.5 Roboty montażowe przy rurociągach .....	6
2.5.6 Próba szczelności rurociągów.....	7
2.5.7 Zasypywanie wykopów i ich zagęszczenie .....	7
<b>3. Kontrola jakości robót .....</b>	<b>7</b>
3.1. Wymagania ogólne .....	7
3.1.1 Kontrola i badania w trakcie robót i odbioru .....	7
3.1.2 Dopuszczalne tolerancje przy odbiorze .....	8
<b>4. Obmiar robót .....</b>	<b>8</b>
4.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	8
4.1.1 Jednostki obmiaru .....	8
4.1.2 Warunki szczegółowe odbioru robót .....	8
<b>5. Odbiór robót .....</b>	<b>9</b>
5.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	9
5.1.1 Warunki szczegółowe odbioru robót .....	9
<b>6. Podstawa płatności .....</b>	<b>9</b>
6.1. Ogólne wymagania .....	9
6.2. Płatności .....	9
<b>7. Przepisy związane .....</b>	<b>9</b>
<b>8. Normy .....</b>	<b>9</b>

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji SST**

Przedmiotem specyfikacji są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową przyłącza kanalizacji sanitarnej.

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 stosowania 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 zgodnie z Dokumentacją Projektową:

- budowa przyłącza kanalizacji sanitarnej.

### **1.4. Określenia podstawowe w SST**

Określenia podstawowe w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami.

**Urządzenia (elementy)** – uzbrojenie sieci.

**Kanalizacja sanitarna** – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych.

**Kanalizacja deszczowa** – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków opadowych.

**Kanalizacja grawitacyjna** - system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.

**Przykanalik** – przewód odpływowy od pierwszej studzienki od strony budynku.

**Kanał** - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

**Kineta** – koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

**Studzienka kanalizacyjna - studzienka inspekcyjna** - na kanale nie przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

**Studzienka połączeniowa** - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

**Podsypka** – materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką

**Obsypka** – materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną otaczający przewód kanalizacyjny.

### **1.5. Wymagania dotyczące robót i materiałów**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, specyfikacją techniczną, przepisami prawa budowlanego i warunkami technicznymi.

## **2. Budowa przyłącza kanalizacji sanitarnej**

### **2.1. 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 materiały zakupione przez Wykonawcę zastosowane do budowy przyłącza kanalizacyjnego powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli jest 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.

Materiały stosowane w systemach kanalizacyjnych powinny być tak dobrane, aby nie powodowały zmian obniżających ich trwałości.

#### **2.1.1 Rurociągi grawitacyjne**

Parametry, średnice i jakość rur powinny być zgodne z PN-EN 1401-1:1999.

Rury PVC kanalizacyjne powinny posiadać wewnętrzne oznaczenia z nazwą producenta, typem umożliwiające sprawdzenie zastosowanych przez wykonawcę materiałów, za pomocą kamery inspekcyjnej.

Rury z PVC-U (lite) szeregu 'S' o sztywności obwodowej klasy SN8 łączonych kielichowo i uszczelnianych pierścieniem, występujące w następujących średnicach:

- PVC-U "S" SDR34 SN8 Ø 160x4,7 mm

### **2.1.2 Studzienki kanalizacyjne**

Studzienki kanalizacyjne z tworzyw sztucznych o średnicach PE/PP Ø425, zwieńczenia klasy A15.

Prawidłową pracę studzienek zapewnia wykonanie montażu ściśle wg instrukcji dostarczonej przez Producenta.

Studzienki powinny być zgodne z normą PN-B-10729:1999 i PN-EN 476:2001 oraz dopuszczone do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobaty technicznej COBRTI „Instal”.

### **2.1.3 Kruszywo na podsypkę**

Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06714.

## **2.2. Sprzęt**

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

Wykonawca przystępujący do wykonania przyłączy powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ciągnik kołowy do transportu i przemieszczania na placu budowy,
- koparki i spycharki - do robót ziemnych,
- żuraw samochodowy,
- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- wciągarka mechaniczna,
- sprężarka powietrzna,
- młot pneumatyczny,
- betoniarka wolnospadowa,
- inne maszyny do odtwarzania nawierzchni.

## **2.3. Transport i składowanie**

Warunki ogólne transportu podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### **2.3.1 Transport rur i kształtek**

Rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m; a wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m.

Jeżeli przewożone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m.

Podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu.

Podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie. Według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu (nie dotyczy to rur przewożonych w pakietach). Pierwszą warstwę należy układać na drewnianych podkładach, kolejne warstwy w miejscach stykania się przekładać materiałem wyściółkowym (grubość warstwy po ugnieceniu 2÷4cm). Warstwy rur należy układać naprzemiennie. Kielichy rur winny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Rozładunek pojedynczych rur można wykonać ręcznie. Nie wolno rur zrzucać z samochodu.

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

### **2.3.2 Transport studzienek**

Transport kręgów studziennych, żelbetowych powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania, z tym że górna warstwa kręgów nie może przewyższać ścian środka transportowego o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej kręgu lub 1/3 jego wysokości.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

### **2.3.3 Transport pokryw i włazów**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem.

### **2.3.4 Transport kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

### **2.3.5 Składowanie rur i kształtek**

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą przekraczającą +40°C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną, aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi.

Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach 1÷2 m.

## **2.4. Składowanie materiałów**

Rury z tworzyw sztucznych winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu. Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów oraz zabezpieczona przed gromadzeniem wód opadowych. W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż 2 metry wysokości, w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niżej ułożonej. Jeżeli rury składowane są w stertach należy stosować boczne wsporniki drewniane. W stercie powinno być nie więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,5 m.

Jeżeli wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym promieniowaniem słonecznym poprzez zadaszenie.

W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur z fazować.

Kształtki, złączki rurowe, smar i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem środków ostrożności zgodnie z zaleceniami producentów.

Składowanie kręgów powinno odbywać się na terenie utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Składowanie na wyrównanym gruncie nieutwardzonym jest możliwe, jeśli naciski przekazywane na grunt nie przekroczą 0,5 MPa. Kręgi mogą być składowane, z zapewnieniem stateczności, w pozycji wbudowania (wielowarstwowo do wysokości 1,8 m) bez podkładów lub prostopadle do pozycji wbudowania (jednowarstwowo) z zabezpieczeniem przed przesunięciem.

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami.

## **2.5. Wykonanie robót**

### **2.5.1 Wymagania ogólne**

Ogólne warunki wykonania robót zgodne ze specyfikacją „Wymagania ogólne”.

### **2.5.2 Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót wykonawczych należy wyznaczyć oś kanałów kanalizacyjnych w sposób trwały i widoczny. Projektowane osie kanałów powinny być oznaczone w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami, które należy wbić na każdym załamaniu trasy.

Należy sprawdzić, czy wszystkie dostarczone produkty odpowiadają potrzebom inwestycji oraz są wolne od zanieczyszczeń i uszkodzeń, sprawdzić kompletność dostarczonych elementów, sprawdzić stan i czystość uszczeltek.

### **2.5.3 Roboty ziemne**

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu.

Wykop otwarty dla przewodów kanalizacyjnych należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B-10736 oraz PN-EN 1610

- stateczność wykonywanego wykopu powinna być zabezpieczona poprzez zastosowanie odpowiedniego oszalowania o ścianach pionowych lub, jeśli wykop jest nieoszalowany, utrzymania odpowiedniego kąta nachylenia ścian wykopu ze skarpami;
- oś przewodu w wykopie powinna być wytyczona i oznakowana;
- jeśli istnieje potrzeba wchodzenia między np.: studzienkę kanalizacyjną a ścianę wykopu minimalna przestrzeń robocza powinna wynosić 0,5m;
- wydobyty grunt powinien być składowany po jednej stronie wykopu;
- jeśli wzdłuż wykopu odbywa się komunikacja, to powinna być zastosowana obudowa. Warunek taki powinien być również spełniony, jeśli w obrębie klina odłamu ścian wykopu znajdują się fundamenty budowli posadowionej powyżej dna wykopu;
- dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu wykonanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2÷5 cm, a w gruntach nawodnionych o 20 cm. Przy wykopie mechanicznym dno wykopu ustala się na poziomie o 20 cm wyższym od projektowanego;
- w dnie wykopu powinny być wykonane zagłębienia pod kielichy;
- podczas montażu przewodu wykop powinien być odwodniony i zabezpieczony przed zalewaniem przez wody opadowe;
- szerokość obsypki powinna być równa szerokości wykopu i sięgać do wierzchu rury,
- napotkane w obrębie wewnętrznym wykopu przewody i kable należy zabezpieczyć według wymagań użytkowników tych urządzeń.

### **2.5.4 Przygotowanie podłoża**

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych, piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

W gruntach skalistych, gliniastych lub stanowiących zbite łyły należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm.

Nie powinno się wykonywać zbyt szerokich wykopów (trzeba je dostosować do głębokości wykopu, wykonanego szalowania oraz używanego sprzętu mechanicznego). Dno wykopu pod studzienki zwykle jest bardziej zagłębione niż pod system rur kanalizacyjnych.

### **2.5.5 Roboty montażowe przy rurociągach**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonywania montażowych robót kanalizacyjnych. Przed rozpoczęciem robót zabezpieczyć materiały niezbędne do prowadzenia robót w różnych warunkach pogodowych: namioty, brezent, ubrania przeciwdeszczowe, czystą tkaninę do

czyszczenia elementów, pasy do opuszczania rur. W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kanałów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Przewody kanalizacyjne należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-EN1610. Należy ocenić stan czystości przygotowanych do montażu odcinków, a ewentualne zanieczyszczenia usunąć oraz trzeba sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu bądź składowania. Na zmontowanych odcinkach, miejsca połączeń zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem. Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych, powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

Rury z PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0°C do +30°C.

Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym. Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków. W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza. Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania boscogo końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek.

Należy sprawdzić osiowość rurociągu.

Otwarte rurociągi zaślepić odpowiednio dopasowanymi pokrywami.

Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinąć folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym prace należy wykonywać ręcznie pod nadzorem właściciela uzbrojenia podziemnego

## **2.5.6 Próba szczelności rurociągów**

Badanie szczelności poszczególnych kanałów należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 1610:2002. Rurociąg uważa się za szczelny, a próbę za pozytywną, jeżeli w trakcie jej trwania nie wystąpi ubytek (napływ) wody. Próby należy przeprowadzić komisyjnie pod nadzorem Inżyniera sporządzając protokół na każdy sprawdzany odcinek.

## **2.5.7 Zasypywanie wykopów i ich zagęszczenie**

Po ułożeniu rurociągu, skontrolowaniu spadków i wykonaniu podbudowy z piasku można przystąpić do zasypywania wykopu. Kanał trzeba zasypywać do wysokości 30cm nad rurę, warstwami 15cm ubijanymi ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu mechanicznego, żeby nie spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu. Dobór właściwego gruntu oraz dokładne zagęszczenie obsypki i zasyпки jest podstawowym warunkiem stabilności przewodu i nawierzchni:

- grunt użyty do zasyпки wykopu powinien odpowiadać wymaganiom projektowym wg PN-B-03020; grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczonym z zewnątrz. Nie powinien zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód (gruz, śmieci itp.) lub spowodować niewłaściwe zagęszczenie zasyпки;
- zagęszczenie zasyпки wstępnej powinno w zasadzie odbywać się ręcznie, zagęszczenie zasyпки głównej przewodu może odbywać się mechanicznie; ustalony stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez geologa.

## **3. Kontrola jakości robót**

### **3.1. Wymagania ogólne**

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

#### **3.1.1 Kontrola i badania w trakcie robót i odbioru**

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

W ramach kontroli jakości należy:

- poddać rurociągi próbie szczelności,
- sprawdzić usytuowanie armatury,



- sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzić szczelność zamykania zasuw, nawiertak,
- sprawdzić zamontowania rur ochronnych.
- sprawdzenie rzędnych założenia ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- badanie zabezpieczeń wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kanałów,
- badanie odchylenia spadków kanałów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek pokryw włazowych,
- sprawdzenie wykonanych izolacji.

### 3.1.2 Dopuszczalne tolerancje przy odbiorze

- odchylenie osi rurociągów od ustalonej w planie nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5\text{cm}$ ,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż  $\pm 10\text{cm}$ ,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3\text{cm}$ ,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5\text{cm}$ ,
- odchylenie przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5\text{cm}$ ,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać  $-5\%$  projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i  $+10\%$  projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością  $\pm 5\text{mm}$ .

## 4. Obmiar robót

### 4.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 4.1.1 Jednostki obmiaru

Jednostką obmiaru jest:

**mb** – ułożenie rurociągu, rur ochronnych, wykonania przewiertu,

**szt** – kształtki, armatura, oznakowanie zasuw tabliczkami, uszczelnieni końcówek, rur ochronnych, studzienki, separator

**złącze** – połączenie rur PE,

**wcinka** – wcinka do istniejącej instalacji

#### 4.1.2 Warunki szczegółowe odbioru robót

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu badań ,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.

## **5. Odbiór robót**

### **5.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

#### **5.1.1 Warunki szczegółowe odbioru robót**

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu badań ,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,
- 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.

## **6. Podstawa płatności**

### **6.1. Ogólne wymagania**

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

#### **6.2. Płatności**

Płatności będą dokonywane na podstawie obmiaru robót.

Zakres robót zgodny z SST.

Cena wykonania robót obejmuje odpowiednio:

- roboty geodezyjne, pomiarowe i przygotowawcze,
- sporządzenie niezbędnych rysunków wykonawczych, warsztatowych, montażowych lub opracowań,
- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca ich wbudowania,
- wykonanie robót objętych specyfikacją,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- pomiary i badania laboratoryjne,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

## **7. Przepisy związane**

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

## **8. Normy**

- PN-B-10725:1997 - Wodociągi - Przewody zewnętrzne - Wymagania i badania;
- PN-EN 476:2001 - Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- PN-EN 1610 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-B-10729:1999 - Kanalizacja - Studzienki kanalizacyjne.
- PN-M-75002:1985 - Armatura przepływowa instalacji wodociągowej - Wymagania i badania.
- PN-B-10736 - Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania.
- PN-EN ISO 8795:2003 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody pitnej - Ocena migracji - Oznaczanie migracji z rur, kształtek i ich złączy z tworzyw sztucznych.
- PN-C-89221:1998/Az1:2004 - Rury z tworzyw sztucznych - Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U).
- PN-EN 124:2000 - Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
- PN-H-74051-2:1994 - Włazy kanałowe - Klasy B 125, C 250.
- PN-EN 13043:2004 - Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- PN-B-03020 - Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i projektowanie.

- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – zeszyt 3 - “Warunki techniczne wykonania i odbioru robót sieci wodociągowych” zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury.
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – zeszyt 9 - “Warunki techniczne wykonania i odbioru robót sieci kanalizacyjnych” zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury.
- Aprobaty Techniczne.
- Instrukcje montażowe producentów.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
III. INSTALACJA ZEWNĘTRZNA WODY ZE STUDNIĄ  
WODY**

**KLASYFIKACJA ROBÓT WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ**

45000000-7	Roboty budowlane
45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
45113000-2	Roboty na placu budowy
45231100-6	Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów
45231110-9	Roboty budowlane w zakresie kładzenia rurociągów
45231111-6	Podnoszenie i poziomowanie rurociągów
45231112-3	Instalacja rurociągów
45231113-0	Poziomowanie rurociągów
45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
45232000-2	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
45232100-3	Roboty pomocnicze w zakresie wodociągów
45232150-8	Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu wody

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

<b>1. Wstęp.....</b>	<b>3</b>
1.1. Przedmiot specyfikacji SST .....	3
1.2. Zakres stosowania specyfikacji SST .....	3
1.3. Zakres robót objętych SST .....	3
1.4. Określenia podstawowe w SST.....	3
1.5. Wymagania dotyczące robót i materiałów .....	3
<b>2. Budowa przyłącza wodociągowego.....</b>	<b>3</b>
2.1. Materiały .....	3
2.1.1 Rury z polietylenu (PE) .....	3
2.1.2 Rury karbowana osłonowa (peszel) .....	4
2.1.3 Studnia wody .....	4
2.1.4 Kształtki .....	4
2.2. Oznakowanie trasy wodociągu.....	4
2.3. Kruszywo na podsypkę .....	4
2.4. Sprzęt .....	4
2.5. Transport i składowanie .....	4
2.5.1 Transport rur i kształtek .....	4
2.5.2 Transport armatury .....	5
2.5.3 Transport żelbetowych kręgów studziennych.....	5
2.5.4 Transport kruszyw .....	5
2.5.5 Składowanie rur i kształtek .....	5
2.6. Składowanie materiałów .....	5
2.6.1 Składowanie żelbetowych kręgów studziennych .....	6
2.7. Wykonanie robót.....	6
2.7.1 Wymagania ogólne .....	6
2.7.2 Roboty przygotowawcze.....	6
2.7.3 Roboty ziemne .....	6
2.7.4 Przygotowanie podłoża.....	6
2.7.5 Roboty montażowe .....	6
2.7.6 Próba szczelności.....	7
2.7.7 Płukanie i dezynfekcja przewodu .....	7
2.7.8 Zasypywanie wykopów i ich zagęszczenie .....	7
<b>3. Kontrola jakości robót.....</b>	<b>7</b>
3.1. Wymagania ogólne.....	7
3.1.1 Kontrola i badania w trakcie robót i odbioru .....	8
3.1.2 Dopuszczalne tolerancje przy odbiorze .....	8
<b>4. Obmiar robót.....</b>	<b>8</b>
4.1. Ogólne zasady obmiaru robót .....	8
4.1.1 Jednostki obmiaru .....	8
<b>5. Odbiór robót.....</b>	<b>8</b>
5.1. Ogólne zasady odbioru robót .....	8
5.1.1 Warunki szczegółowe odbioru robót .....	8
<b>6. Podstawa płatności.....</b>	<b>9</b>
6.1. Ogólne wymagania.....	9
6.2. Płatności .....	9
<b>7. Przepisy związane .....</b>	<b>9</b>
<b>8. Normy.....</b>	<b>9</b>

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot specyfikacji SST

Przedmiotem specyfikacji są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji zewnętrznej wody ze studnią wody.

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 stosowania 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 zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 1.4. Określenia podstawowe w SST

Określenia podstawowe w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami.

**Wodociąg** – zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich przeznaczony do zaopatrzenia ludności i przemysłu w wodę.

**Sieć wodociągowa** – układ rurociągów na terenie miejscowości, zaopatrującej ludność i zakłady przemysłowe w wodę.

**Przewód wodociągowy** – rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczania wody odbiorcom.

**Przyłącz wodociągowy** – połączenie wodociągowe, przewód przeznaczony do doprowadzenia wody do instalacji wodociągowej.

**Urządzenia (elementy)** – uzbrojenie sieci.

**Węzeł** – charakterystyczny punkt na sieci wodociągowej oznaczony na mapie.

**Zasuwa** – element uzbrojenia sieci, służący do odcinania przepływu wody w sieci.

**Hydrant** – element uzbrojenia sieci, służący do poboru wody w przypadku pożaru.

**Podsypka** – materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem i obsypką.

**Obsypka** – materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną otaczający przewód.

**Studnia wody kopana** – tradycyjny sposób pozyskiwania wody z podziemnych warstw wodonośnych. Wymagają wykonania wykopu o odpowiedniej głębokości i średnicy. W studniach kopanych stosuje się ssące pompy powierzchniowe lub zanurzeniowe.

**Studnia wody wiercona** - sposób pozyskiwania wody z podziemnych warstw wodonośnych polegający na wykonaniu otworów w ziemi za pomocą specjalistycznej wiertnicy.

### 1.5. Wymagania dotyczące robót i materiałów

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, specyfikacją techniczną, przepisami prawa budowlanego i warunkami technicznymi.

## 2. Budowa przyłącza wodociągowego

### 2.1. 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 budowy przyłącza wodociągowego 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.

#### 2.1.1 Rury z polietylenu (PE)

Rury i kształtki PE do wody powinny być zgodne z normą PN-EN 12201-I:2004, PN-EN 12201-2:2004, PN-EN 12201-3:2004, PN-EN 12201-4:2004, PN-EN 12201-5:2004.

Ścianka rury powinna być jednorodna w swej strukturze wewnętrznej, w całej masie. Przewody powinny spełniać parametry wytrzymałościowe na całej długości przewodu.

Rury powinny posiadać wszelkie niezbędne atesty i certyfikaty.

Producent powinien posiadać wyniki badań surowca użytego do produkcji rur pod kątem propagacji pęknięć dla każdej partii oddzielnie.

Rury PE-HD klasy PE 100 do wody na ciśnienie PN10 SDR17, łączone poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe, występujące w następujących średnicach:

- PE Ø dn 40x2,4 mm
- PE Ø dn 110x6,6 mm

### **2.1.2 Rury karbowana osłonowa (peszel)**

Rury do osłony rur i kabli produkowane są zgodnie obowiązującą normą PN-EN 61386-24 dotyczącą "Systemów rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów".

Rury powinny posiadać wszelkie niezbędne atesty i certyfikaty.

Rura karbowana, dwuścienna. Średnica zewnętrzna 75 mm. Średnica wewnętrzna 61 mm. Długość zwoju 25mb. Kolor rury niebieski.

### **2.1.3 Studnia wody**

Studnia kręgowa (studnia kopana). Jest to studnia pobierająca wodę z najpłytszej warstwy wodonośnej. Pobór wody denny.

Studnia budowana z żelbetowych kręgów.

Elementy studni;

- przykrycie szczelne (płyta pokrywowa z włazem DN600)
- płaszcz studni (kręgi żelbetowe DN800 wysokości 0,5m)
- dno studni (filtr odwrotny składający się z 3 warstw materiału gruboziarnistego ułożonego w taki sposób, że ziarna o większych średnicach znajdują się na górze)
- obruk studni.

### **2.1.4 Kształtki**

Kształtki z polietyleny dostosowane do zastosowanych rurociągów zgodnie z normą PN-EN 12201-3:2004.

## **2.2. Oznakowanie trasy wodociągu**

Taśma ostrzegawczo-lokalizacyjnej z polietyleny w kolorze niebieskim z wtopioną wkładką metalową. Szerokość 20cm z napisem „UWAGA WODOCIĄG”.

## **2.3. Kruszywo na podsypkę**

Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06714.

## **2.4. Sprzęt**

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

Wykonawca przystępujący do wykonania przyłączy powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparki i spycharki - do robót ziemnych,
- samochód dostawczy,
- samochód samowyładowczy
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowsów,
- zgrzewarek,
- pompy wysokociśnieniowej.

## **2.5. Transport i składowanie**

Warunki ogólne transportu podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### **2.5.1 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 i kolejowym.

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. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu (nie dotyczy to rur przewożonych w pakietach). Pierwszą warstwę należy układać na drewnianych podkładach, kolejne warstwy w miejscach stykania się przekładać materiałem wyściółkowym (grubość warstwy po ugnieceniu 2÷4cm).

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Rozładunek pojedynczych rur można wykonać ręcznie. Nie wolno rur zrzucić z samochodu.

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

### **2.5.2 Transport armatury**

Transport armatury powinien odbywać się samochodami w pozycji poziomej zabezpieczonej przed przesuwaniem i przetaczaniem podczas ruchu pojazdów tak, aby wyroby nie były poddawane żadnym uszkodzom.

### **2.5.3 Transport żelbetowych kręgów studziennych**

Do załadunku i rozładunku prefabrykowanych elementów studzienek kanalizacyjnych należy używać zmechanizowanych urządzeń dźwigowych, dostosowanych do wagi elementów. Środki transportu wykorzystywane do przewozu prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed ich przesunięciem. Prefabrykaty należy przewozić w pozycji ich wbudowania, ułożone na elastycznych podkładkach i oddzielone od siebie w taki sposób, aby powierzchnie nie uległy uszkodzeniom.

Liczba prefabrykatów ułożonych na pojeździe transportowym powinna być zgodna z wytrzymałością betonu i nośnością pojazdu. Załadunek, transport, rozładunek, składowanie oraz montaż elementów prefabrykowanych studzienek kanalizacyjnych powinny odbywać się zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych oraz z odpowiednimi przepisami BHP.

### **2.5.4 Transport kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

### **2.5.5 Składowanie rur i kształtek**

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą przekraczającą +40°C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną, aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

## **2.6. Składowanie materiałów**

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów oraz zabezpieczona przed gromadzeniem się wód deszczowych. W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładkach drewnianych.

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.

Rury z tworzyw sztucznych powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (wiązkach). Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż 2 metry wysokości, w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niżej ułożonej. Jeżeli rury składowane są w stertach należy stosować boczne wsporniki drewniane. W stercie powinno być nie więcej niż 7 warstw, lecz nie więcej niż 1,5m.

Jeżeli wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym promieniowaniem słonecznym poprzez zadaszenie. Rur z PE nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.

Łączniki i kształtki z PE 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.



Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami.

## **2.6.1 Składowanie żelbetowych kręgów studziennych**

Składowanie kręgów powinno odbywać się na terenie utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Składowanie na wyrównanym gruncie nieutwardzonym jest możliwe, jeśli naciski przekazywane na grunt nie przekroczą 0,5 MPa. Kręgi mogą być składowane, z zapewnieniem stateczności, w pozycji wbudowania (wielowarstwowo do wysokości 1,8 m) bez podkładów lub prostopadle do pozycji wbudowania (jednowarstwowo) z zabezpieczeniem przed przesunięciem.

## **2.7. Wykonanie robót**

### **2.7.1 Wymagania ogólne**

Ogólne warunki wykonania zgodne ze specyfikacją „Wymagania ogólne”

### **2.7.2 Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona wytyczenia trasy i oś przewodów i trwale oznaczy ją w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków krawędziowych. Należy ustalić stałe repery.

### **2.7.3 Roboty ziemne**

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu.

Wykop otwarty dla przewodów wodociągowych należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B-10736:

- stateczność wykonywanego wykopu powinna być zabezpieczona poprzez zastosowanie odpowiedniego oszalowania jego ścian (bądź utrzymanie odpowiedniego nachylenia skarp w przypadku wykopu nieoszalowanego),
- wydobyty grunt powinien być składowany po jednej stronie wykopu,
- grunt użyty do zasypki wykopu może być gruntem rodzimym lub dostarczonym z zewnątrz, nie powinien zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód (gruz, śmieci itp.); zasypkę należy wykonać zgodnie normą PN-B-10736,
- grunt dna wykopu nie powinien być naruszony
- wykop pod rurociąg należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów,
- W razie potrzeby wykop trzeba odwodnić, aby zapewnić możliwość wykonania robót budowlanych na sucho,
- dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu wykonanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2÷5cm, a w gruntach nawodnionych o 20 cm. Przy wykopie mechanicznym dno wykopu ustala się na poziomie o 20cm wyższym od projektowanego,
- napotkane w obrębie wewnętrznym wykopu przewody i kable należy zabezpieczyć według wymagań użytkowników tych urządzeń.

### **2.7.4 Przygotowanie podłoża**

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych, piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

W gruntach skalistych, gliniastych lub stanowiących zbite iły należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20cm. Zagęszczenie podłoża powinno być –  $I_s > 1,00$ .

### **2.7.5 Roboty montażowe**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonywania robót montażowych. Przed rozpoczęciem robót należy zabezpieczyć materiały niezbędne do prowadzenia robót w różnych warunkach pogodowych: namioty, brezent, ubrania przeciwdeszczowe, czystą tkaninę do czyszczenia elementów, pasy do opuszczania rur.

Rury przed opuszczeniem do wykopu powinny być zabezpieczone przez założenie tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek lub korków. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii, spadków i głębokości określonych w Dokumentacji Projektowej. Oś przewodu w wykopie powinna być wytyczona i oznakowana. Przewody wodociągowe należy ułożyć zgodnie z wymaganiami

normy PN-B-10725:1997. W wykopie należy wykonać podsypkę piaskową o grubości 15cm. Rury z PE mogą być łączone poprzez zgrzewanie czółowe bądź zgrzewanie elektrooporowe. Szczegóły montażowe wg instrukcji producenta. Stanowisko do zgrzewania rur powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi. Po wykonaniu każdego zgrzewu trzeba wykonać pomiar parametrów geometrycznych. Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia. Przewody z tworzyw sztucznych należy montować przy temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C, jednak z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, najlepiej prowadzić montaż w temperaturze nie niższej niż +5°C. Rury, kształtki i armatura przewodów powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. Zabudowywane rury i armatura muszą mieć oznaczenia identyfikacyjne. Linia napisów powinna znaleźć się na górnej zewnętrznej części układanej rury.

Odgąlenie należy wykonać poprzez trójnik kołnierzyowy.

Szczegóły montażu hydrantu powinny być zgodne z instrukcją producenta.

Za odgałęzieniem montaż zasuw odcinających.

Armaturę należy łączyć zgodnie z wytycznymi podanymi przez producentów. Należy zwrócić uwagę, aby powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne armatury były gładkie, czyste i pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych. Stosować śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej.

## **2.7.6 Próba szczelności**

Po zakończeniu montażu, po pomiarach geodezyjnych rurociągu należy przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z normą PN-B-10725:1997. Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu na żądanie inwestora lub użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu. Zaleca się próbę szczelności hydrauliczną, a w uzasadnionych przypadkach, względami techniczno-ekonomicznymi można stosować próbę pneumatyczną. Sposób przeprowadzenia i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w normie.

Wszelkie łączenia muszą być odkryte podczas próby, natomiast proste odcinki przysypane i zagęszczone. Napełnianie przewodu wodą powinno odbywać się powoli od najniższego punktu. Szczelność przewodu powinna gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut, podczas przeprowadzania próby hydraulicznej. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa (10bar). Po zakończeniu próby, ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany, a przewód powinien być opróżniony z wody.

## **2.7.7 Płukanie i dezynfekcja przewodu**

Po pozytywnej próbie ciśnieniowej rurociąg należy przepłukać wodą, używając w tym celu czystej wody wodociągowej. Prędkość przepływu wody powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie. Woda płuczka po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym. Jeśli wyniki badań wskazują na potrzebę dezynfekcji przewodu, proces ten powinien być przeprowadzony przy użyciu wodnych roztworów wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu w czasie 24 godz. Po tym okresie stężenie chloru w wodzie powinno wynosić około 10mgCl<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy go ponownie wypłukać.

## **2.7.8 Zasypywanie wykopów i ich zagęszczenie**

Rurociągi trzeba zasypywać do wysokości 30cm nad rurę, warstwami 10 centymetrowymi ubijanymi ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu mechanicznego, żeby nie spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu. Trasę wodociągu należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną koloru niebieskiego o szerokości 200mm z zatopioną wkładką miedzianą, na wysokości 40cm pod poziomem terenu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej 30cm dokonuje się gruntem rodzimym, jeśli maksymalna wielkość cząstek nie przekracza 300mm, z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu. Zasyпка musi być wykonana z materiałów i w taki sposób by spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika czy terenów zielonych); ustalony stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez geologa.

# **3. Kontrola jakości robót**

## **3.1. Wymagania ogólne**

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

### 3.1.1 Kontrola i badania w trakcie robót i odbioru

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

W ramach kontroli jakości należy:

- ❖ poddać rurociągi próbie szczelności,
- ❖ sprawdzić usytuowanie armatury,
- ❖ sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową,
- ❖ sprawdzić szczelność zamykania zasuw, nawiertak,
- ❖ sprawdzić zamontowania rur ochronnych.
- ❖ sprawdzenie rzędnych założenia ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- ❖ sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- ❖ badanie zabezpieczeń wykopów przed zalaniem wodą,
- ❖ sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie,
- ❖ badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża kruszywa mineralnego lub betonu,
- ❖ badanie odchylenia osi kanałów,
- ❖ badanie odchylenia spadków kanałów,
- ❖ sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia przewodów,
- ❖ badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- ❖ sprawdzenie wykonanych izolacji.

### 3.1.2 Dopuszczalne tolerancje przy odbiorze

- odchylenie osi rurociągów od ustalonej w planie nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5\text{cm}$ ,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż  $\pm 10\text{cm}$ ,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3\text{cm}$ ,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5\text{cm}$ ,
- odchylenie przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5\text{cm}$ ,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać  $-5\%$  projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i  $+10\%$  projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością  $\pm 5\text{mm}$ .

## 4. Obmiar robót

### 4.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 4.1.1 Jednostki obmiaru

Jednostką obmiaru jest:

**mb** – ułożenie rurociągu, rur ochronnych,

**szt** – kształtki, armatura, oznakowanie zasuw tabliczkami, uszczelnieni końcówek, rur ochronnych,

**złącze** – połączenie rur PE,

## 5. Odbiór robót

### 5.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

#### 5.1.1 Warunki szczegółowe odbioru robót

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu badań ,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,
- 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.

## **6. Podstawa płatności**

### **6.1. Ogólne wymagania**

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

### **6.2. Płatności**

Płatności będą dokonywane na podstawie obmiaru robót.

Zakres robót zgodny z SST.

Cena wykonania robót obejmuje odpowiednio:

- ❖ roboty geodezyjne, pomiarowe i przygotowawcze,
- ❖ sporządzenie niezbędnych rysunków wykonawczych, warsztatowych, montażowych lub opracowań,
- ❖ zakup i dostarczenie materiałów do miejsca ich wbudowania,
- ❖ wykonanie robót objętych specyfikacją,
- ❖ wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- ❖ pomiary i badania laboratoryjne,
- ❖ uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

## **7. Przepisy związane**

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

## **8. Normy**

- PN-B-10725:1997 - Wodociągi - Przewody zewnętrzne - Wymagania i badania;
- PN-M-75002:1985 - Armatura przepływowa instalacji wodociągowej - Wymagania i badania.
- PN-B-10736 - Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania.
- PN-EN ISO 8795:2003 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody pitnej - Ocena migracji - Oznaczanie migracji z rur, kształtek i ich złączy z tworzyw sztucznych.
- PN-EN 13043:2004 - Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- PN-B-03020 - Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i projektowanie.
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – zeszyt 3 - “Warunki techniczne wykonania i odbioru robót sieci wodociągowych” zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury.
- Aprobaty Techniczne.
- Instrukcje montażowe producentów.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
IV. INSTALACJA WOD-KAN**

**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
45332300-6	Roboty instalacyjne 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. Rurociągi wodociągowe .....	4
2.2. Rury kanalizacyjne .....	4
2.3. Rury osłonowe .....	4
2.4. Armatura .....	4
2.5. Elementy wyposażenia sanitarnego .....	5
2.6. Izolacja termiczna .....	5
2.7. Składowanie materiałów .....	6
<b>3. Sprzęt .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Transport i składowanie .....</b>	<b>6</b>
4.1. Transport rur, kształtek i armatury .....	6
4.2. Transport urządzeń .....	7
<b>5. Wykonanie robót .....</b>	<b>7</b>
5.1. Wymagania ogólne .....	7
5.2. Roboty montażowe instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej .....	7
5.3. Roboty montażowe instalacji kanalizacji wewnętrznej .....	7
5.4. Roboty demontażowe .....	8
5.5. Próby szczelności .....	8
5.5.1 Próba szczelności instalacji wodnej .....	8
5.5.2 Próba szczelności kanalizacji sanitarnej .....	8
<b>6. Kontrola jakości robót .....</b>	<b>8</b>
6.1. Ogólne wymagania .....	8
6.2. Kontrola i badania w trakcie robót o odbioru .....	8
<b>7. Obmiar robót .....</b>	<b>9</b>
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót .....	9
7.2. Jednostki obmiaru .....	9
<b>8. Odbiór robót .....</b>	<b>9</b>
8.1. ogólne zasady odbioru robót .....	9
8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót .....	9
<b>9. Podstawa płatności .....</b>	<b>9</b>
9.1. Ogólne wymagania .....	9
9.2. Płatności .....	9
<b>10. Przepisy związane .....</b>	<b>9</b>
10.1. Normy .....	10
10.2. Inne .....	10

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot specyfikacji SST

Przedmiotem specyfikacji są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji wody zimnej i ciepłej c.w.u. oraz instalacji kanalizacji sanitarnej.

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 zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 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.

**Podejście kanalizacyjne** - Podejścia kanalizacyjne tj. przewody odprowadzające ścieki z przyborów i wpusty do pionów kanalizacyjnych (przewodów spustowych) lub przewodu odpływowego.

**Piony kanalizacyjne** - Piony kanalizacyjne odprowadzające ścieki dopływające podejściami ze wszystkich kondygnacji danej części budynku do przewodów poziomych.

**Poziomy kanalizacyjny** - Przewody odpływowe lub przewody zbiorcze (poziomy), łączące jeden lub kilka pionów z kanalizacją zewnętrzną lub innym odbiornikiem.

**Przewody wentylacyjne** - Przewody wentylacyjne to przewody łączące instalację kanalizacyjną ścieków bytowo-gospodarczych z atmosferą, służące do wentylowania tej instalacji oraz wyrównania ciśnienia.

**Zamknięcia wodne** - urządzenia zabezpieczające przed wydostawaniem się gazów z instalacji kanalizacyjnej.

**Czyszczaiki** - elementy instalacji umożliwiające dostęp do wnętrza przewodu kanalizacyjnego w celu jego oczyszczenia.

**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.

**Pompa hydroforowa** - pompa powierzchniowa mająca zdolność zasysania wody z głębokości nie przekraczającej 8 m. Na maksymalną głębokość ssania ma wpływ odległość w poziomie od studni do pompy.

**Pompa głębinowa** - pompa wykorzystywana głównie w wierconych studniach głębinowych. Służy do pompowania wody ze studni, a także z różnego rodzaju akwenów wodnych, takich jak rzeki, jeziora lub z innych zbiorników wodnych.

## **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. Rurociągi wodociągowe**

Rury wielowarstwowe PERT/Al/PERT [Ø16 - 32 mm] wg normy PN-EN ISO 21003-2:2009/Al:2011- Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wody ciepłej i zimnej wewnątrz budynków.

Złączki zaprasowywane mosiężne i PPSU oraz złączki skręcane do rur wielowarstwowych i polietylenowych wg normy PN-EN ISO 22391-3:2010 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej.

### **2.2. Rury kanalizacyjne**

Rury z materiału PVC-U nieplastyfikowanego polichlorku winylu, odporne na korozję biologiczną i chemiczną, wyjąwszy rozpuszczalniki organiczne. Wytrzymują temperatury +60°C. Połączenia poprzez kielich z uszczelką. Średnice rur 40, 50, 75, 110 i 160mm.

### **2.3. Rury osłonowe**

Rury PE-HD klasy PE 100 do wody na ciśnienie PN10 SDR17, łączone poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe, występujące w następujących średnicach:

- PE Ø dn 225x13,4 mm
- PE Ø dn 160x9,5 mm
- PE Ø dn 110x6,6 mm

### **2.4. Armatura**

- zawory odcinające kulowe montowane na instalacji wody zimnej i ciepłej
- zawory ćwierćobrotowe,
- wodomierz skrzydełkowy, Dn 20- mm - Wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy do wody zimnej, DN20, klasa dokładności MID160, Q3=4,0m3/h
- Hydrofor do studni wody skądający się z pompy i zbiornika przeponowego poziomego. Budowa: wał oraz wirniki pompy wykonany ze stali nierdzewnej; pompa samozasysająca 5-cio stopniowa; wbudowany wyłącznik termiczny - zabezpieczenie silnika przed zbyt wysoką temperaturą. Parametry: króćce podłączeniowe DN25, wydajność pompy 40 dm3/min przy wysokości podnoszenia 45 mH2O; pojemność zbiornika 80dm3; maksymalna głębokość ssania 8m; zasilanie 230/1f/50Hz; moc silnika 1300W. Wyposażenie: Złącze antywibracyjne (Wąż podłączeniowy ssący DN25) (szt.1); Zawór kulowy DN25 (szt.1); Zawór zwrotny DN25 montowany na króćcu ssawnym pompy (szt.1); Filtr antypiaskowy DN25 (szt.1); Trójnik zalewowy DN25 (szt.1); Wyłącznik ciśnieniowy zakres ciśnień do 8 bar, zasilanie 230/1f/50Hz (szt.1); Baryłka stal ocynk DN25, L=20cm (szt.1); Manometr 0÷10 bar (szt.1);



Wyjście tłoczne 5-drożne DN25 (wlot gwint zewnętrzny 1" wylot gwint wewnętrzny 1", odejście boczne główne gwint wewnętrzny 1", odejścia boczne osprzętu gwint wewnętrzny 1/4", gwint zewnętrzny 1/4") (szt.1); Wstępny filtr wody narurkowy 10" z odpowietrznikiem, tworzywo sztuczne 3/4", GW 1", ciśnienie do 8 bar, filtracja 60mikron siatka poliestrowa (szt.1); Podkładki antywibracyjne pod nogi hydrofora (szt.1)

- Zabezpieczenie przed suchobiegiem: elektrohydrauliczne urządzenie do kontroli ciśnienia, ciśnieniowe zabezpieczenie przed pracą na sucho. Parametry: ręczny restart; króćce podłączeniowe gwintowane DN25; ciśnienie min./max [bar] 0,6/6,0; zasilanie 230/1f/50Hz; znamionowy prąd ciągły 10A; stopień ochrony IP44
- Filtr wielofrakcyjny. Budowa: głowica; zawór by-pass; potrójne zabezpieczenie antyprzelewowe; sterownik elektroniczny; regeneracja solą pastylkowaną. Parametry usuwania związków z wody: żelazo do 15mg/l; mangan do 3mg/l; twardość do 750mg/l; utlenialność do 16mg/l; amoniak do 4mg/l; maksymalne zasolenie wody 4000ppm. Parametry techniczne: butla złoża 10x54"; zbiornik soli 90x36cm; średnica przyłącza GZ 1"; przyłącz do kanalizacji 1/2"; objętość żywicy 37dm<sup>3</sup>; objętość podsypki żwirowej 3dm<sup>3</sup>; pojemność zbiornika soli 100dm<sup>3</sup>; żywotność złoża 10 lat; sterowanie automatyczne bezobsługowe; system regeneracji objętościowo-czasowy; czas trwania regeneracji ok.1,5h; średnie zużycie soli na regenerację 3kg; zużycie wody na regenerację do 200dm<sup>3</sup>; regeneracja przeciwpądowa; maks. przepływ wody gwarantujący regenerację 1,5m<sup>3</sup>/h; ciśnienie pracy 1,5÷8bar; temp.pracy 4÷45C; zasilanie elektryczne 230/1f/50Hz (szt.1)
- rury wywiewne, PCV, Fi 160·mm
- Podłogowy wpust kanalizacyjny przemysłowy z nierdzewnym rusztem 20x20 cm, z syfonem. Klasa wytrzymałości D400. Średnica podejścia kan.san. Ø110mm dolne
- Podłogowy wpust kanalizacyjny z nierdzewnym rusztem 15x15 cm, z syfonem. Średnica podejścia kan.san. Ø110mm dolne
- Rewizja kanalizacyjna na poziomie, płytowa 15x15 cm ze stali nierdzewnej. Średnica podejścia kan.san. Ø110mm dolne
- Czyszczaiki kanalizacyjne z PCW łączone metodą wciskową, Fi 110·mm, Fi 75·mm

## 2.5. Elementy wyposażenia sanitarnego

Elementy wyposażenia sanitarnego:

- Ustępy pojedyncze + płuczka + deska sedesowa
- Ustępy pojedyncze, dla niepełnosprawnych + płuczka + deska sedesowa
- Umywalka pojedyncza porcelanowa, biała + syfon
- Umywalka pojedyncza porcelanowa, dla niepełnosprawnych + syfon
- Pisuar biały
- Zlewozmywak z blachy nierdzewnej 2-komorowy + syfon
- Brodzik z tworzywa sztucznego 900x900mm + syfon + kabina prysznicowa
- Bateria umywalkowa stojąca jednouchwytowa ze stałą wylewką, dla niepełnosprawnych, materiał chrom, Dn·15·mm
- Bateria umywalkowa stojąca jednouchwytowa ze stałą wylewką, materiał chrom, Dn·15·mm
- Bateria zlewozmywakowa sztorcowa jednouchwytowa z wylewką obrotową typu U, materiał chrom, Dn·15·mm
- Bateria natryskowa ścienna jednouchwytowa z zestawem natryskowym i wężem długości 150cm, materiał chrom, Dn·15·mm
- Zawór podłączeniowy do spłuczki Dn·15·mm
- Zawór spłukujący do pisuarów Dn·15·mm
- Zawór kulowy wodny czerpakny ze złączką do węża (szybkozłączka), DN15

## 2.6. 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 rozprzestrzenia ognia niezapałny B1 Klasa 1 (rozprzestrzenianie płomienia) Klasa 2 (rozprzestrzenianie ognia) Gęstość dymu: max = 1,5
Aprobata techniczna	COBRTI 'Instal' AT/99-02-0657

## 2.7. 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 wyładunku materiałów.

Niezbędny sprzęt:

- samochód dostawczy,
- narzędzia i sprzęt do montażu instalacji,
- spawarki,
- mieszkarka do zapraw
- osprzętu instalacyjnego do łączenia rur

## 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 zrzucić 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 wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej

**Instalacja wody użytkowej z rur wielowarstwowych.** Podstawową metodą łączenia rur wielowarstwowych jest technika zaciskowa „press” z zaprasowywanym pierścieniem stalowym. Do przyłączania rur do urządzeń i armatury można też stosować połączenia zaciskowe skręcane. Połączenie Press polega na zaprasowaniu na rurze i złączce stalowego pierścienia osadzonego na króćcu złączki. Króciec ten jest wyposażony uszczelnienia O-Ringowe wykonane z syntetycznego kauczuku EPDM odpornego na wysokie temperatury i ciśnienie. Zaciśnięcie pierścienia odbywa się za pomocą ręcznej lub elektrycznej zaciskarki wyposażonej, w zależności od średnicy rury, w szczękę o profilu „U”, „C” lub „TH” (standard zacisku). Taki sposób połączenia umożliwia prowadzenie instalacji w przegrodach budowlanych (w szlichte podłogowej i pod tynkiem). Rurę uciąć prostopadłe do osi na wymaganą długość za pomocą nożyc do rur z tworzyw sztucznych. Nadać rurze żądany kształt. Giąć przy użyciu sprężyny zewnętrznej lub wewnętrznej. Przestrzegać minimalnego promienia gięcia  $R > 5 \text{ Dz}$ . Przy użyciu giętarki mechanicznej dla średnic 14 – 20 mm promień gięcia  $R > 3,5 \text{ Dz}$ . Wykalibrować rurę i sfazować jej wewnętrzną krawędź kalibratorem. Warstwa aluminium nie powinna być naruszona. Krawędź rury nie może mieć żadnych nierówności i zadziorów. W przypadku połączeń z kształtkami Press LBP dopuszczalne jest pominięcie tego etapu. Wsunąć do oporu rurę w złączkę. Sprawdzić głębokość wsunięcia – otwór kontrolny musi być całkowicie zasłonięty przez rurę. Szczękę zaciskarki umieścić prostopadłe na stalowym pierścieniu tak, aby stykała się z kołnierzem złączki. Kołnierz nie może być objęty przez szczękę o profilu „U”. W przypadku wykorzystania szczęk zaciskowych „TH” naturalnym punktem bazowania narzędzia jest kołnierz kształtki. Uruchomić napęd praski i wykonać połączenie. Proces zaprasowywania trwa do chwili całkowitego zwarcia szczęk narzędzia. Zaprasowanie pierścienia na rurze można wykonać tylko jeden raz. Odblokować szczęki i zdjąć narzędzie z zaciśniętego pierścienia. Połączenie jest gotowe do próby ciśnieniowej.

### 5.3. Roboty montażowe instalacji kanalizacji wewnętrznej

Instalacja kanalizacyjna wykonana będzie z rur PVC. Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić materiały czy nie zostały uszkodzone podczas transportu lub składowania.

Prowadzenie instalacji powinno być zgodne z zaleceniami norm: PN-81/C-10700 "Instalacje kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze." Projektowanie instalacji powinno być zgodne z zaleceniami normy PN-92/B-01707 "Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu". Przewody kanalizacyjne powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przewody powinny się prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze powyżej 0°C. Przewody kanalizacyjne nie powinny być prowadzone nad przewodami zimnej i ciepłej wody, gazu i centralnego ogrzewania oraz gołymi przewodami elektrycznymi. Minimalna odległość przewodów z PVC od przewodów ciepłych powinna wynosić 0,1 m mierząc od powierzchni rur. W przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną. Izolację termiczną należy wykonać również wtedy, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki przewodu powyżej +45°C. Przewody kanalizacyjne mogą być prowadzone po ścianach albo w bruzdach lub kanałach pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużanie przewodów. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej powinna być pozostawiona wolna przestrzeń wypełniona materiałem utrzymującym stale stan plastyczny. Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych mogą być prowadzone oddzielnie lub mogą łączyć się dla kilku przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Spadki podejść wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym i zasady osiowego montażu przewodów; powinny wynosić minimum 2%. Rury z PVC łączy się na wcisk przy zastosowaniu gumowych pierścieni uszczelniających lub przez klejenie. Aby połączyć instalację kanalizacyjną wykonaną z rur tworzywowych z instalacją żeliwną, należy w część kielichową dołącznika HT z uszczelką manszetową włożyć bosy koniec rury żeliwnej. Średnice wewnętrzne manszet dołącznika HT dostosowane są do średnic zewnętrznych rur żeliwnych. Alternatywnym rozwiązaniem jest wykorzystanie

dołącznika z kielichem HT z uszczelką manszetową. Aby połączyć kielichową rurę żeliwną z rurą z tworzywa, należy w kielich żeliwny włożyć uszczelkę manszetową, a do jej wnętrza wprowadzić bosi koniec rury tworzywowej.

Syfony odpływowe można łączyć z instalacją kanalizacyjną za pomocą złączek kolanowych i złączek przejściowych. W kielich złączki kolanowej/przejściowej należy włożyć manszetę. Następnie po posmarowaniu wewnętrznej części manszety środkiem poślizgowym wsunąć w środek rurę odpływową syfonu. Istnieje również możliwość alternatywnego połączenia instalacji z rurą odpływową syfonu: z kielicha kolana lub trójnika o średnicy 50 mm należy wyjąć uszczelkę wargową, a w to miejsce należy włożyć jedną z manszet.

#### **5.4. Roboty demontażowe**

Zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **5.5. Próby szczelności**

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

##### **5.5.1 Próba szczelności instalacji wodnej**

Instalację wody użytkowej i p.poż. hydrantowej należy po wykonaniu dokładnie przepłukać. Armaturę czerpinalną należy montować po przeprowadzeniu prób szczelności, na czas próby należy zastąpić ją korkami. Badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napęlnić 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 ciśnieniu 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 napęlniając 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 napęlnienia ciepłą wodą. Dopuszcza się także zastosowanie próby szczelności przy użyciu sprężonego powietrza.

##### **5.5.2 Próby szczelności kanalizacji sanitarnej**

Próbie szczelności należy przeprowadzać w oparciu o normę PN-81/B-10700.00 – „Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Podejścia i przewody spustowe kanalizacji należy obserwować podczas przepływu wody odprowadzanej z dowolnie wybranych przyborów sanitarnych. Kanalizacyjne przewody odpływowe należy powyżej kolana łączącego pion z poziomem napęlnić całkowicie wodą i poddać obserwacji.

### **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-92/B-01707 - Instalacje kanalizacyjne - 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-B-10736 - Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania.
- 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;
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 12. -Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych;
- Aprobaty Techniczne.
- Instrukcje montażowe producentów.

<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH V. INSTALACJA GRZEWcza</b>	
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>4</b>
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	4
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	4
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	4
1.4. Określenia podstawowe .....	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót i materiałów .....	5
<b>2. Materiały .....</b>	<b>5</b>
2.1. Wymagania ogólne.....	5
2.2. Rodzaje materiałów.....	5
2.2.1 Rurociągi systemowe wielowarstwowe.....	5
2.2.2 Rury stalowe systemowe .....	6
2.2.3 Rury miedziane .....	6
2.2.4 Rury chłodnicze .....	7
2.2.5 Rury kondensatu .....	8
2.2.6 Izolacja termiczna rur chłodniczych .....	8
2.2.7 Izolacja termiczna rur systemowych wielowarstwowych i stalowych .....	8
2.2.8 Urządzenia główne .....	9
2.2.9 Grzejniki .....	11
2.3. Składowanie materiałów .....	11
<b>3. Sprzęt.....</b>	<b>11</b>
<b>4. Transport i składowanie .....</b>	<b>11</b>
4.1. Transport rur i kształtek .....	12
4.2. Transport urządzeń.....	12
4.3. Pakowanie i magazynowanie rur wielowarstwowych .....	12
4.4. Pakowanie i magazynowanie rur stalowych .....	12
4.5. Pakowanie i magazynowanie rur miedzianych .....	12
<b>5. Wykonanie robót .....</b>	<b>12</b>
5.1. Montaż grzejników.....	12
5.2. Roboty rurociągów wielowarstwowych.....	13
5.3. Montaż rurociągów stalowych systemowych .....	13
5.4. Montaż rurociągów miedzianych.....	15
5.4.1 Prace przygotowawcze i obróbka przewodów miedzianych .....	15
5.4.2 Łączenie rur i kształtek miedzianych.....	15
5.5. Układanie przewodów miedzianych .....	16
5.6. Montaż instalacji chłodniczej.....	17
5.7. Odprowadzenie skroplin .....	17
5.8. Montaż izolacji, podwieszeń i podpór .....	17
5.9. Próba ciśnieniowa instalacji freonowej.....	18
5.10. Płukanie i próby instalacji grzewczej.....	18



<b>6. Kontrola jakości robót .....</b>	<b>19</b>
6.1. Wymagania ogólne.....	19
6.2. Kontrola działania .....	20
<b>7. Obmiar robót .....</b>	<b>20</b>
<b>8. Odbiór robót .....</b>	<b>20</b>
<b>9. Podstawa płatności .....</b>	<b>21</b>
<b>10. Normy i przepisy związane .....</b>	<b>21</b>
10.1. Normy .....	21
10.2. Inne dokumenty .....	21

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem specyfikacji są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji grzewczej.

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 grzejnikowej,
- budowa instalacji ciepła technologicznego.

### 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).

**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 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 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 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,  $P_{prób}$**  - 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 Rurociągi systemowe wielowarstwowe

Rury wielowarstwowe PERT/Al/PERT wg normy PN-EN ISO 21003-2:2009/A1:2011- Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wody ciepłej i zimnej wewnątrz budynków.

Złączki zaprasowywane mosiężne i PPSU oraz złączki skręcane do rur wielowarstwowych i polietylenowych (PE-RT; PE-RT) wg normy PN-EN ISO 22391-3:2010 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej.

## 2.2.2 Rury 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.

## 2.2.3 Rury miedziane

Rury miękkie produkowane w średnicach od 6 do 54 mm; sprzedawane w kręgach (6-22 mm) długości 10, 25 i 50 m lub w sztangach (6-54 mm) długości 3 i 5 m. Połączenia rur nierozłączne (lutowanie miękkie lub twarde, spawanie, łączenie za pomocą złączek zaprasowywanych lub zaciskanych).

Rura miedziana miękka instalacyjna gatunku Cu-DHP (w zwojach), wykonana zgodnie z normą PN-EN 12735-1:2020-08, para rur w izolacji + płaszcz ochronny. Łączenie rur lutem twardym

Materiał rur: Miedź odtleniona fosforem (DHP-Cu) o min. zawartości miedzi 99,90% i P=0,015% - 0,040%.

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.

### Średnice rur

Tabela. Wymiary rur do instalacji wodociągowych i gazowych

Średnice nominalne (zewnętrzne) 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
*) 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, ata produkcji rok i kwartał (I – IV) lub rok i miesiąc (1 -12), przypadku gdy jest to stan półtwardy znak .

Rura miedziana w fabrycznej izolacji

#### 2.2.4 Rury chłodnicze

Rura miedziana wykonana zgodnie z normą UNI-EN 12735-1. Przeznaczona do dystrybucji czynników chłodniczych. Izolowana osłoną polietylenową zgodnie z UNI-EN 10376, wolną od chlorofil uorowęglowodorów (CFC) oraz wodorochlorofil uorowęglowodorów (HCFC) zgodnie z normą europejską CEE/UE 2037/2000.

Charakterystyka izolacji:

- Odporność na dyfuzję pary wodnej  $\mu = 6100$ ;
- Przewodność cieplna 40°C:  $\lambda \leq 0,038 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- Gęstość materiału izolacyjnego: 33,3 Kg/m<sup>3</sup>;
- Klasa odporności ogniowej 1 wg D.M. 26/06/1984 zmienionej normą D.M. 03/09/2001;
- Nie zawiera chlorofluorowęglowodorów (CFC) oraz wodorochlorofluorowęglowodorów (HCFC);

- Znakowana co jeden metr.

### 2.2.5 Rury kondensatu

Rury wykonane z PVC Ø25mm.

### 2.2.6 Izolacja termiczna rur chłodniczych

Rura miedziana w fabrycznej izolacji stanowiącą parę 3/8"+5/8" - otulina z ekstrudowanej pianki polietylenowej, zamknięto-komórkowej, z zewnętrzną powłoką ochronną z polietylenu.

Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie. Dane techniczne izolacji zamieszczono w tabeli poniżej:

MATERIAŁ	Pianka PE-X
GĘSTOŚĆ WEDŁUG NORMY DIN 53420 AS™ D 1667	30-33 kg/m <sup>3</sup>
WSPÓŁCZYNNIK PRZEWODZENIA CIEPŁA (λ) ZGODNIE Z AS™ C 335	0,039 W/m.K
WSPÓŁCZYNNIK OPORU DYFUZYJNEGO PARY WODNEJ (μ) ZGODNIE Z ISO 12572	> 9,000
TEMPERATURA ROBOCZA	od -80°C do +110°C
OGNIOODPORNOŚĆ	EN 13501-1 klasa B lub klasa E, DIN 4102, B2, BS476, NFP92 501-M1
ODPORNOŚĆ NA ŚRODKI CHEMICZNE WG AS™ 543-56 T	Bardzo dobra
POCHŁANIANIE DŹWIĘKU WG DIN 4109 300-2500Hz	-60%
STABILNOŚĆ WYMIAROWA WG ISO 2796 DLA TEMPERATUR DO 100°C	<5%

### 2.2.7 Izolacja termiczna rur systemowych wielowarstwowych i stalowych

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 (λ)	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
---------------------	-------------------------------

## 2.2.8 Urządzenia główne

<p>Pompa ciepła powietrze-woda typu split. Parametry: Zasilanie trójfazowe (jednostka wewnętrzna); Czynnik R410A; Wydajność zintegrowanej grzałki elektrycznej 9kW; Zalecany bezpiecznik 16/16A; Zakres długości rur od 3 do 30m; Różnica wysokości (wejście/wyjście) 30m; Zakres działania (otoczenie na zewnątrz) od -28 do 35°C; Temperatura wody (grzanie) od 20 do 60°C.</p> <p>Wydajność grzewcza (A +7°C, W 35°C) 16kW, COP (A +7°C, W 35°C) 4,28  Wydajność grzewcza (A +7°C, W 55°C) 16kW, COP (A +7°C, W 55°C) 2,71  Wydajność grzewcza (A -7°C, W 35°C) 16kW, COP (A -7°C, W 35°C) 2,49  Wydajność grzewcza (A -7°C, W 55°C) 16kW, COP (A -7°C, W 55°C) 1,86  Ogrzewanie - klimat umiarkowany. Sezonowa efektywność energetyczna SCOP (W 35°C/W 55°C) 4,08/3,20  Ogrzewanie - klimat zimny. Sezonowa efektywność energetyczna SCOP (W 35°C/W 55°C) 3,82/3,20</p> <p>Jednostka zewnętrzna. Parametry: Moc akustyczna na zewnątrz przy pełnym obciążeniu (grzanie) 72dB(A); Wymiary (wys. x szer. x głęb.)</p> <p>Jednostka wewnętrzna z wbudowanym sterownikiem panelowym. Parametry: Ciśnienie akustyczne w pomieszczeniu (grzanie) 33dB(A); Wymiary 1340 x 900 x 320 (wys. x szer. x głęb.); Zasilanie 3-fazowe 400V. Jednostka wewnętrzna P.C. wyposażona w: Płyta rozszerzeń umożliwiającą sterowanie dwoma obiegami grzewczymi; Zawór bezp. nastawa 3bar; Naczynie wzbiorcze 10dm3.</p> <p>Wyposażenie dodatkowe: Grzałka tacy ociekowej - odprowadzanie skroplin z tacy ociekowej agregatu pompy ciepła.</p> <p><u>Dodatkowe prace przy montażu pompy ciepła: Uruchomienie centrali i przeszkolenie z obsługi</u></p> <p>Układ blokowy sterowania i regulacji pomp ciepła. Urządzenia składowe: Moduł komunikacji WiFi umożliwiający zdalny dostęp do informacji i funkcji systemu ogrzewania i c.w.u. pomp ciepła tj. funkcje związane z ogrzewaniem, chłodzeniem oraz przygotowaniem ciepłej wody użytkowej a także z funkcje monitoringu zużycia energii elektrycznej, możliwość zdalnego sterowania i serwisowania pompy ciepła (przewód przyłączeniowy 1,5 m, zasilanie z jednostki wewnętrznej); PC-TZ czujnik temperatury powietrza zewnętrznego; Czujnik temperatury bufora; Czujnik temperatury c.w.u.; Czujnik temperatury opaskowy; Strefowy czujnik temperatury; Stycznik bezpotencjałowy</p> <p>Zbiornik buforowy. Budowa: materiał stal nierdzewna, ręczny zawór odpowietrzający, zawór spustowy. Pojemność 200 dm3</p> <p>Wymiennik CWU do pomp ciepła i układów solarnych, wykonany na zamówienie.</p> <p>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.</p> <p>Najwyższe dopuszczalne stężenia związków chemiczno/mineralnych w wodzie zasilającej: chlorki 250mg/dm3, magnez 10mg/dm3, PH wody w przedziale 6,5 - 9,5, sól 150mg/dm3, całkowita twardość wody CaCO3 maks. 250mg/dm3, siarczany 200mg/dm3</p> <p>Parametry: ciśnienie pracy min/maks. 1/6bar, zalecana temperatura eksploatacji w zakresie 50 - 60°C, okresowy przegrzew powyżej 70°C.</p> <p>Wymiary zbiornika i jego głównych elementów: średnica maks.900mm, wysokość maks.2100mm, pojemność magazynowania min.620dm3, powierzchnia węzownicy dla układu solarnego min.3m2, powierzchnia węzownicy dla układu pompy ciepła min.4m2.</p> <p>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".</p> <p>Wyposażenie dodatkowe: grzałka elektryczna ze stopu Incoloy w korku mosiężnym, z przewodem z wtyczką. Termoregulator z bezstopniową nastawą temp. i niesamoczynnym ogranicznikiem temp. Podłączenie gwint 1_1/2", zasilanie 230V/50Hz/1-faz., moc 3kW (element funkcji okresowej dezynfekcji termicznej)</p> <p>Zasobnikowy podgrzewacz c.w.u. z węzownicą o zwiększonej powierzchni, emaliowany. Parametry: Pojemność 300dm3; Grzałka elektryczna 3,0kW zasilanie 230V/50Hz/1-faz. Osprzęt: Przewód przyłączeniowy czujnika temperatury o długości 20 m w zestawie</p> <p>Pompa bezdławicowa obiegowa, silnik EC, automatyczne dopasowanie wydajności. Budowa: Korpus żeliwo szare; Wirnik tworzywo sztuczne; Wał stal nierdzewna; Skorupa izolacyjna. Parametry: Typ 15/1-6; Przyłącza Rp1" PN10; Wydajność V=0,5m3/h, H=1,5m</p> <p>Pompa bezdławicowa obiegowa, silnik EC, automatyczne dopasowanie wydajności. Budowa: Korpus</p>
--

żeliwo szare; Wirnik tworzywo sztuczne; Wał stal nierdzewna; Skorupa izolacyjna. Parametry: Typ 25/1-8-130; Przyłącza Rp1_1/2" PN10; Wydajność V=1,5m3/h, H=3,0m
Króciec z zaworem do napełniania - Zawór prosty przelotowy, mosiężny, gwintowany, PN10, 0-100°C, Fi 15·mm
Ciśnieniowe naczynie wzbiorcze przeponowe do instalacji grzewczych i chłodniczych z niewymienną membraną. Dopuszczalna temperatura pracy 70°C. Dopuszczalne ciśnienie 6 bar. Pojemność naczynia nominalna 8dm3. Wyposażenie dodatkowe: Uchwyt do montażu ściennego, Armatura przepływowa odcinająca i opróżniająca, parametry: Złącze R 3/4"; PN10 / 120°C
Ciśnieniowe naczynie wzbiorcze do instalacji wody użytkowej, podwyższających ciśnienie i podgrzewających wodę zgodnie z normą DIN 1988, wiszące. Budowa: Niewymienna membrana; Części mające kontakt z wodą zabezpieczone przed korozją. Parametry: Pojemność nominalna 25dm3; Dopuszczalna ciśnienie pracy 10bar; Dopuszczalna temperatura pracy 70°C. Wyposażenie dodatkowe: Uchwyt do montażu ściennego, Armatura przepływowa odcinająca i opróżniająca, parametry: Złącze R 3/4"; PN10 / 120°C
Elektroniczny zawór mieszający CWU z siłownikiem-regulatorem, czujnikiem temperatury i wbudowanym termometrem. Funkcje: regulacja, dezynfekcja, całkowite zamknięcie i otwarcie. Budowa: materiał stop mosiądzu odpornego 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"); Kv=7,6 m3/h; Zasilanie 230V/50Hz/1-faz
Membranowy zawór bezpieczeństwa do zabezp. ciśnieniowych systemów wodnych i innych z nieklejącymi cieczami. Dopuszczony do stosowania w instalacjach wody z glikolem. Dane tech.:Ciśnienie otw. 1.5-6bar, Maks.temp.140°C. Wielkość DN15, nastawa p=3.0bar
Membranowy zawór bezpieczeństwa do zabezp. ciśnieniowych systemów wypełnionych cieczą. Dane tech.:Ciśnienie otwarcia 4-10 bar, Maksymalna temperatura robocza 110°C. Wielkość DN32, nastawa po=6.0bar
Filtr magnetyczny (separator zanieczyszczeń z magnesem). Budowa: Korpus z mosiądzu; Przyłącze z zaślepką (korkiem) 6/4"GW; Zawór spustowy z króćcem do węża. Parametry: Maksymalne ciśnienie pracy 10 bar; Zakres temperatury pracy 0÷110°C; Optymalne usuwanie zanieczyszczeń przy przepływie maksymalnym 2,11 m3/h (przy zalecanej największej prędkości 1,2 m/s); Wielkość separowanych cząstek do 5 µm
Reduktor ciśnienia wody. Budowa: Korpus mosiądz EN 12165 CW617N chromowany; Filtr stal nierdzewna. Parametry: Maksymalne ciśnienie zasilania 16 bar; Ciśnienie wyjściowe regulowane w zakresie 1÷6 bar; Max. temperatura pracy 40°C; Wielkość 3/4" GW
Zawór antyskażeniowy typ EA, gwintowany, DN20
Zawór zwrotny, mosiężny, gwintowany, PN10, 0-100°C
Zawór prosty przelotowy, mosiężny, gwintowany, PN10, 0-100°C
Odpowietrznik ręczny DN15
Termo - manometr T(0-110°C), P(0-4bar) fi 80 mm, z rurką manometryczną i kurkiem
Manometr przemysłowy, P(0-10,0bar) fi 80 mm, z rurką syfonową i kurkiem
Zawór odcinający podwójny do grzejników dolnozasilanych, kątowy. Budowa: Materiał mosiądz niklowany. Parametry: PN 10; Połączenie z instalacją 3/4"; Połączenie z grzejnikiem 1/2"; Odległość pomiędzy podłączeniami 50 mm; Kvs=1.3 m3/h; Maks. temp. wody 120°C
Głowica termostatyczna - model instytucjonalny (możliwość ograniczenia skali nastawy, blokowania ustalonego położenia nastawy, zintegrowane zabezpieczenie antykradzieżowe, podwyższona wytrzymałość na zginanie), zakres regulacji 7 - 28°C
Montaż szafki podtynkowej i rozdzielacza C.O. dla 2 obwodów grzejnych. Wyposażenie szafki: Rozdzielacz ze stali nierdzewnej 1_1/4" z nyplami 3/4" i zaworami odcinającymi. Podłączenie belek G1". Ilość obwodów grzejnych 2; Zawór mosiężny przelotowy, kątowy, fi 25mm; odpowietrznik Fi 15·mm
Montaż szafki podtynkowej i rozdzielacza C.O. dla 3 obwodów grzejnych. Wyposażenie szafki: Rozdzielacz ze stali nierdzewnej 1_1/4" z nyplami 3/4" i zaworami odcinającymi. Podłączenie belek G1". Ilość obwodów grzejnych 3; Zawór mosiężny przelotowy, kątowy, fi 25mm; odpowietrznik Fi 15·mm
Montaż szafki podtynkowej i rozdzielacza C.O. dla 4 obwodów grzejnych. Wyposażenie szafki: Rozdzielacz ze stali nierdzewnej 1_1/4" z nyplami 3/4" i zaworami odcinającymi. Podłączenie belek G1". Ilość obwodów grzejnych 4; Zawór mosiężny przelotowy, kątowy, fi 25mm; odpowietrznik Fi 15·mm
Zawór równoważący z nastawą ręczną. Funkcje: Nastawa wstępna; Odcięcie przepływu. Budowa: Materiał mosiądz DZR; Gwint zewnętrzny G3/4". Parametry: Maks. statyczne ciśnienie robocze 20bar; Statyczne ciśnienie próbne 30bar; Maks. spadek ciśnienia na zaworze 2,5 bar; Maks. temperatura przepływu 120°C; Temperatura min. -20°C; Kvs=3.0 m3/h; Rozmiar DN15
Nagrzewnica wodna powietrza z silnikiem EC przystosowana do pracy z pompami ciepła na niskim parametrze medium grzewczego. Parametry: Czynnik grzewczy woda Tz/Tp=40/30°C; Wydajność



wentylatora 1550m <sup>3</sup> /h; Moc grzewcza 5,0kW; Temperatura powietrza na wylocie z urządzenia 20°C. Osprzęt: Zawór 2-drogowy z siłownikiem DN20, kvs=4,5m <sup>3</sup> /h, zasilanie 230V/1-faz/50Hz
Układ blokowy sterowania i regulacji nagrzewnic - Sterownik nagrzewnic powietrza z programatorem czasowym trybów pracy NP-REG. Budowa: Obudowa ABS; Stopień ochrony IP 20; Wyświetlacz ciekłokrystaliczny; Dotykowy panel sterujący; Główny włącznik/wyłącznik (ON/OFF); Wbudowany termostat z możliwością programowania tygodniowego; Magistrala RS 485 z protokołem ModbusRTU; Kalendarz godzinowo tygodniowy; Zegar; Pomiar temperatury zintegrowany w urządzeniu. Parametry: Funkcja grzania, chłodzenia, wentylacji; Tryb pracy ciągłej; Tryby pracy manualny/automatyczny; Napięcie zasilania 230V/1-faz/50Hz; Dopuszczalny prąd obciążenia 0,02A dla 0-10V; Zakres nastaw temperatury w pomieszczeniu od 5 do 40°C; Dokładność pomiaru: +1°C (pomiar co +0.5°C); Sygnał wyjściowy 0-10 V DC; Jednoczesna współpraca sterownika z ośmioma nagrzewnicami; Warunki pracy temperatura 0 - 60°C, wilgotność od 10 do 90%, bez kondensacji
Płaszcz z blachy nierdzewnej, blacha 0,55-mm, rurociągi, Fi do 55-mm

## 2.2.9 Grzejniki

### Grzejniki stalowe płytowe (zintegrowane) – Parametry:

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

- 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
- Fabrycznie zamontowana (standardowo z prawej strony) wkładka zaworowa z nastawą wstępną, korek spustowy oraz odpowietrznik
- Króćce podłączeniowe: 2 x GZ 3/4" od dołu (standardowo z prawej strony, rozstaw 50 mm)  
4 x GW 1/2" boczne
- konsole do montażu ściennego

## 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,
- mieszarka 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 1 m.

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.

#### **4.3. Pakowanie i magazynowanie rur wielowarstwowych**

Rury powinny być składowane poziomo, na płaskim i równym podłożu. Fabrycznie opakowane palety można składować, jedna na drugiej do wysokości 2 m, ustawiając na sobie drewniane obramowania palet. Rury składowane luzem należy umieścić na drewnianych podkładkach szerokości min. 50 mm rozstawionych do 2 m i zabezpieczyć przez boczne podpory rozmieszczone w takich odstępach jak podkładki.

Wysokość składowania rur układanych luzem nie powinna przekraczać 1 m, natomiast rury w zwojach należy składować w pozycji poziomej ułożone na sobie do wysokości maksymalnie 1,5 m. Rury o różnych średnicach i grubościach ścianek powinny być składowane oddzielnie. W przypadku, kiedy nie jest to możliwe, rury o większej sztywności obwodowej należy umieścić na spodzie. Rury w trakcie składowania winny być chronione przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi oraz smarami i olejami.

Temperatura w miejscu składowania nie może przekroczyć 30°C, a odległość rur od grzejników i przewodów grzewczych nie może być mniejsza niż 1 m. Czas przechowywania rur w otwartych magazynach nie powinien przekraczać 1 roku.

#### **4.4. Pakowanie i magazynowanie rur stalowych**

Rury powinno się je także chronić przed warunkami atmosferycznymi.

#### **4.5. 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 1 wiązki 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 rekrytalizowane (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 nadepnięcie.

### **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, zeszyt 6. 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 zgodny 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 gałkami w sposób umożliwiający ich montaż i demontaż bez uszkodzenia gałzek 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. Roboty rurociągów wielowarstwowych**

Podstawową metodą łączenia rur wielowarstwowych jest technika zaciskowa „press” z zaprasowywanym pierścieniem stalowym. Do przyłączania rur do urządzeń i armatury można też stosować połączenia zaciskowe skręcane. Połączenie Press polega na zaprasowaniu na rurze i złączce stalowego pierścienia osadzonego na króćcu złączki. Króciec ten jest wyposażony uszczelnienia O-Ringowe wykonane z syntetycznego kauczuku EPDM odpornego na wysokie temperatury i ciśnienie. Zaciśnięcie pierścienia odbywa się za pomocą ręcznej lub elektrycznej zaciskarki wyposażonej, w zależności od średnicy rury, w szczękę o profilu „U”, „C” lub „TH” (standard zacisku). Taki sposób połączenia umożliwia prowadzenie instalacji w przegrodach budowlanych (w szklachce podłogowej i pod tynkiem). Rurę uciąć prostopadłe do osi na wymaganą długość za pomocą nożyc do rur z tworzyw sztucznych. Nadać rurze żądany kształt. Giąć przy użyciu sprężyny zewnętrznej lub wewnętrznej. Przestrzegać minimalnego promienia gięcia  $R > 5 D_z$ . Przy użyciu giętki mechanicznej dla średnic 14 – 20 mm promień gięcia  $R > 3,5 D_z$ . Wykalibrować rurę i sfazować jej wewnętrzną krawędź kalibratorem. Warstwa aluminium nie powinna być naruszona. Krawędź rury nie może mieć żadnych nierówności i zadziórów. W przypadku połączeń z kształtkami Press LBP dopuszczalne jest pominięcie tego etapu. Wsunąć do oporu rurę w złączkę. Sprawdzić głębokość wsunięcia – otwór kontrolny musi być całkowicie zasłonięty przez rurę. Szczękę zaciskarki umieścić prostopadłe na stalowym pierścieniu tak, aby stykała się z kołnierzem złączki. Kołnierz nie może być objęty przez szczękę o profilu „U”. W przypadku wykorzystania szczęk zaciskowych „TH” naturalnym punktem bazowania narzędzia jest kołnierz kształtki. Uruchomić napęd praski i wykonać połączenie. Proces zaprasowywania trwa do chwili całkowitego zwarcia szczęk narzędzia. Zaprasowanie pierścienia na rurze można wykonać tylko jeden raz. Odblokować szczękę i zdjąć narzędzie z zaciśniętego pierścienia. Połączenie jest gotowe do próby ciśnieniowej.

## **5.3. 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 tuleją 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 odłamywania 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 kątowa, 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, usunąć z niej wszelkie opiłki 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 (opiłków 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.

## 5.4. Montaż rurociągów miedzianych

### 5.4.1 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 wymieniały 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 zadziorów. Narzędziem do usuwania nierówności może być gratownik lub skrobak.

Do gięcia rur miedzianych wykorzystuje się najczęściej giętkę 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 giętki 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 giętki o napędzie elektrycznym,
- aby uniknąć powstawania fałd na łuku wewnętrznym giętej na ciepło rury, należy wypełnić jej wnętrze drobnoziarnistym 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 ½ promienia w przeciwnym kierunku,
- przy gięciu na ciepło wyżarzanie należy rozpocząć od ustawienia palnika na miękkim płomieniu, następnie należy ogrzać rurę równomiernie aż do uzyskania ciemnoczerwonej barwy rury, ręką zabezpieczoną rękawicą zgiąć 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.

### 5.4.2 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 bodego końca rury i kielicha łączonego elementu,
- naniesienie na powierzchnię rury dobranego 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.

## 5.5. 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.

## 5.6. Montaż instalacji chłodniczej

System wykorzystuje wysokoefektywny czynnik chłodniczy R32.

Instalację chłodniczą należy wykonać z rurek miedzianych zgodnie z PN-EN-12735-1 bezszwowych (ciśnienie projektowe 4,2 MPa). Rurki należy zabezpieczyć przed dostaniem się do wnętrza wody lub kurzu. Do montażu należy użyć trójników i rozdzielaczy montażowych dostarczonych przez producenta wraz z urządzeniami.

Przewody podczas lutowania muszą być wypełnione suchym azotem, aby nie tworzyła się utleniona powłoka na wewnętrznej powierzchni przewodów.

Przewody należy izolować izolacją cieplną np. z polietylenu, nie pozostawiając żadnych szczelin. Należy stosować izolację odporną na temperatury powyżej 120°C.



## 5.7. Odprowadzenie skroplin

Skropliny należy odprowadzić z jednostek wewnętrznych używając rurek twardych PE (bądź PCV) ze spadkiem 1/50 – 1/100. Należy zastosować pompki odprowadzenia skroplin.

## 5.8. Montaż izolacji, podwieszeń i podpór

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród. Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.

Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

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. Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania. Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak, aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- przewodów,
- materiału izolacyjnego,
- elementów instalacji nie zamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. przepustnic itp,
- elementów składowych podpór lub podwieszeń,
- osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć odpowiedni współczynnik bezpieczeństwa w stosunku do obliczeniowego obciążenia. Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć odpowiedni współczynnik bezpieczeństwa w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia. Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych. W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku. W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

Podpory stałe i ruchome oraz podwieszenia rurociągów montować do przegród (ścian) lub stropów w minimalnych rozstawach, lub gęściej, jeżeli wymaga tego sytuacja. Należy zastosować obejmy z izolacją. Dotyczą one rur z czynnikiem grzewczym o temp.  $40 \div 80^{\circ}\text{C}$

Sposób rozwiązania i rozmieszczenia podpór i podwieszeń powinien zapewniać: łatwy montaż przewodów zabezpieczenie przed powstaniem nadmiernych naprężeń i odkształceń zabezpieczenie przed stykaniem się z przegrodą budowlaną zabezpieczenie przed przenoszeniem drgań na konstrukcję budowlaną. Przewody powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.

## **5.9. Próba ciśnieniowa instalacji freonowej**

Próba ciśnieniowa pozwala na sprawdzenie szczelności instalacji. Elementy do wykonania próby azotowej:

- azot techniczny,
- piankę testującą lub czujnik elektroniczny,
- manometr.

Do jej przeprowadzenia wykorzystuje się azot pod wysokim ciśnieniem.

Czynności:

- ustawienie na reduktorze butli azotowej ciśnienia w granicach 20 barów.
- po uzyskaniu odpowiedniego ciśnienia odłączamy butlę z azotem.
- przez około 30-40 minut obserwuje się na manometrze ciśnienie panujące w układzie. Jednocześnie pianką lub czujnikiem elektronicznym sprawdza się szczelność połączeń. Jeśli środek sprawdzający w postaci pianki swobodnie spływa po rurociągu i nie tworzą się bańki powietrzne lub czujnik elektroniczny nie zgłasza żadnych nieprawidłowości – oznacza to, że lutowanie zostało przeprowadzone we właściwy sposób i układ jest szczelny.
- otrzymany wynik zapisany w protokole próby szczelności.

## **5.10. Płukanie i próby instalacji grzewczej**

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



Płukanie instalacji powinno być przeprowadzone przy całkowicie otwartych zaworach grzejnikowych oraz przy całkowicie otwartych zaworach odcinających montowanych na gałązkach zasilających i powrotnych przy nagrzewnicach.

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 zład napełnić 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.

Po wykonaniu płukania i prób należy przeprowadzić regulację nastawczą instalacji.

## **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 Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach,
- PN-82/B-02403 Temperatury 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  
VI. INSTALACJA WENTYLACJI**

**KLASYFIKACJA ROBÓT WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ**

45000000-7	Roboty budowlane
45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45320000-6	Roboty izolacyjne
45321000-3	Izolacja cieplna
45330000-0	Wykonywanie instalacji cieplnych, wodnych, wentylacyjnych i gazowych
45330000-9	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
45331000-6	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45331100-7	Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45331210-7	Instalowanie wentylacji

## 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 w ST.....	3
1.5. Wymagania dotyczące robót.....	4
<b>2. Materiały .....</b>	<b>4</b>
2.1. Kanały wentylacyjne.....	4
2.2. Izolacja kanałów wentylacyjnych .....	4
2.3. Urządzenia wentylacyjne .....	5
<b>3. Sprzęt.....</b>	<b>6</b>
<b>4. Transport i składowanie .....</b>	<b>7</b>
4.1. Transport i składowanie kanałów wentylacyjnych .....	7
4.2. Transport izolacji .....	7
4.3. Składowanie izolacji .....	7
4.4. Transport urządzeń.....	7
<b>5. Wykonanie robót .....</b>	<b>7</b>
5.1. Wymagania ogólne.....	7
5.2. Roboty przygotowawcze.....	7
5.3. Roboty montażowe.....	7
<b>6. Kontrola jakości robót .....</b>	<b>8</b>
6.1. Wymagania ogólne.....	8
6.2. Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru .....	8
6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania .....	8
<b>7. Obmiar robót .....</b>	<b>9</b>
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót .....	9
7.2. Jednostki obmiaru robót.....	9
<b>8. Odbiór robót .....</b>	<b>9</b>
8.1. Ogólne zasady odbioru robót .....	9
8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót .....	9
<b>9. Podstawa płatności .....</b>	<b>9</b>
9.1. Ogólne wymagania.....	9
9.2. Płatności .....	9
<b>10. Przepisy związane .....</b>	<b>10</b>
10.1. Normy.....	10
10.2. Inne dokumenty .....	10

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem instalacji wentylacji.

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót montażowych instalacji wentylacji zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 1.4. Określenia podstawowe w ST

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz specyfikacją "Wymagania ogólne".

**Strefa przebywania ludzi** – część przestrzeni pomieszczenia do wysokości 2m nad podłogą a także nad pomostami, gdzie przebywają ludzie, w której za pomocą instalacji wentylacyjnej lub klimatyzacyjnej trzeba zapewnić wymagane warunki mikroklimatu pomieszczenia

**Komfort cieplny** – stan zadowolenia człowieka ze środowiska termicznego

**Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego** – wartości liczbowe temperatury i wilgotności względnej i innych pochodnych parametrów powietrza zewnętrznego, które należy przyjmować dla danej miejscowości przy obliczaniu i doborze urządzeń wentylacji i klimatyzacji

**Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego** – wartości liczbowe temperatury, wilgotności względnej i prędkości ruchu powietrza w strefie przebywania ludzi, na stanowisku pracy lub w miejscu specjalnych wymagań technologii, które należy przyjmować przy obliczaniu i doborze urządzeń wentylacji i klimatyzacji

**Wentylacja** - wymiana powietrza w pomieszczeniu lub jego części.

**Wentylacja naturalna** - wentylacja powstająca na skutek różnicy temperatur oraz ciśnień na zewnątrz i wewnątrz pomieszczenia.

**Wentylacja grawitacyjna** - wentylacja naturalna wywołana różnicą temperatur powietrza na zewnątrz i wewnątrz pomieszczenia.

**Wentylacja mechaniczna** - wentylacja wywołana działaniem urządzeń mechanicznych wprawiających powietrze w ruch.

**Wentylacja ogólna** - wentylacja całego pomieszczenia lub zespołu pomieszczeń.

**Wentylacja miejscowa** - wentylacja określonej przestrzeni w pomieszczeniu, stanowiska pracy lub urządzenia produkcyjnego.

**Wentylacja nawiewna** - wentylacja spowodowana doprowadzeniem powietrza do pomieszczenia.

**Wentylacja wywiewna** - wentylacja spowodowana odprowadzeniem powietrza z pomieszczenia.

**Wentylacja nadciśnieniowa** - wentylacja, przy której ciśnienie powietrza w pomieszczeniu wentylowanym jest wyższe od ciśnienia na zewnątrz pomieszczenia.

**Wentylacja podciśnieniowa** - wentylacja, przy której ciśnienie powietrza w pomieszczeniu wentylowanym jest niższe od ciśnienia na zewnątrz pomieszczenia.

**Urządzenie wentylacyjne** - zespół elementów powodujących wymianę powietrza w pomieszczeniu lub jego części. Urządzenie wentylacyjne może być określonego rodzaju, w zależności od rodzaju wentylacji, np. urządzenie wentylacji mechanicznej, urządzenie wentylacji podciśnieniowej itp.

**Filtr** - element oczyszczający powietrze na zasadzie zatrzymywania pyłu w warstwie materiału filtrującego, przez który przepływa oczyszczane powietrze.

**Nagrzewnica wodna** – nagrzewnica, w której czynnikiem grzejącym jest woda.

**Zespół ogrzewczo-wentylacyjny** - element służący do ogrzewania i wentylacji pomieszczeń, składający się z nagrzewnicy i wentylatora we wspólnej obudowie.

**Przewód wentylacyjny** - element do przepływu powietrza wentylacyjnego. Przewody wentylacyjne mogą mieć przekrój kołowy, prostokątny lub inny.

**Prostka wentylacyjna** - odcinek przewodu wentylacyjnego o niezmiennym przekroju i prostej osi.

**Kształtka wentylacyjna** - odcinek przewodu wentylacyjnego o stałym lub zmiennym przekroju i dowolnym kierunku osi, przez który przepływa stała lub zmienna ilość powietrza.

**Dyfuzor** - kształtka wentylacyjna, której przekrój poprzeczny ulega ciągłemu zwiększaniu w kierunku przepływu powietrza.

**Konfuzor** - kształtka wentylacyjna, której przekrój poprzeczny ulega ciągłemu zmniejszaniu w kierunku przepływu powietrza.

**Łuk** - kształtka wentylacyjna, której oś jest łukiem o promieniu większym od średnicy lub szerokości przewodu wentylacyjnego.

**Kolano** - kształtka wentylacyjna, której oś jest łukiem o promieniu równym lub mniejszym od średnicy lub szerokości przewodu wentylacyjnego.

**Kształtka rozgałęziona** - kształtka wentylacyjna, w której następuje łączenie lub rozdzielanie strumieni powietrza.

**Kratka wentylacyjna** - element zakończający urządzenie wentylacyjne od strony pomieszczenia wentylacyjnego, osadzony w ścianie przewodu lub w przegrodzie budowlanej, nadający przepływającemu strumieniowi powietrza odpowiedni charakter i kierunek.

**Anemostat** - nasada zakończająca urządzenie wentylacyjne nawiewne przeznaczona do przestrzennego i kierunkowego rozpraszania strumienia powietrza nawiewnego do pomieszczenia.

**Obudowa wentylacyjna** - obudowa źródła zanieczyszczeń połączona z urządzeniem wentylacji wyciągowej.

**Czerpnia wentylacyjna** - element, przez który zasysane jest powietrze zewnętrzne.

**Wyrzutnia wentylacyjna** - element, przez który usuwane jest powietrze na zewnątrz budynku

**Przepustnica jednopłaszczyznowa** - element do regulacji ilościowej przepływu powietrza, o jednej płaszczyźnie obrotowej i osi obrotu w środku płaszczyzny.

**Przepustnica wychylna** - przepustnica jednopłaszczyznowa o osi obrotu na jednej z krawędzi.

**Przepustnica wielopłaszczyznowa** - element do regulacji ilościowej przepływu powietrza składający się z wielu płaszczyzn obrotowych.

**Króciec elastyczny** - odcinek przewodu wentylacyjnego wykonany z materiału elastycznego.

**Amortyzator** - element zmniejszający przenoszenie drgań na ostrój budowlany.

**Otwór kontrolny** - element umożliwiający dostęp do wnętrza urządzenia wentylacyjnego.

**Tłumik** - element zmniejszający hałas przenoszony przez powietrze przepływające przez przewód wentylacyjny.

## 1.5. Wymagania dotyczące robót

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

## 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 elementy i materiały wyposażenia instalacji wentylacji powinny spełniać Wymagania Techniczne COBRTI Instal, w szczególności zeszyt nr 5 - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych oraz odpowiadać Polskim Normom.

### 2.1. Kanały wentylacyjne

**Kanały wentylacyjne** w pomieszczeniach należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej zgodnie z częścią projektową opracowania. Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506. Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1507:2007. Połączenia przewodów wentylacyjnych blaszanych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12220:2001.

### 2.2. Izolacja kanałów wentylacyjnych

Maty izolacyjne wykonane z wełny mineralnej jednostronnie pokryte folią aluminiową.

WŁAŚCIWOŚĆ	WARTOŚĆ	ZGODNIE Z
<b>WŁAŚCIWOŚCI OGNIOWE</b>		
Euroklasa Reakcji na Ogień	A1	EN 14303:2009+A1:2013 (EN 13501-1)
Ciągłe spalanie	NPD	EN 14303:2009+A1:2013
<b>WŁAŚCIWOŚCI CIEPLNE</b>		
Deklarowana Przewodność Ciepła w 10 °C, λ10	0,038 W/mK	EN 14303:2009+A1:2013 (EN 12667)
<b>PARAMETRY WILGOTNOŚCI</b>		
Nasiąkliwość wodą (krótkotrwała) WS, (Wp)	≤ 1 kg/m <sup>2</sup>	EN 14303:2009+A1:2013 (EN 1609)
Opór dyfuzyjny pary wodnej	MV2	EN 14303:2009+A1:2013 (EN 12086)
Jony Chlorków, Cl-	< 10 ppm	EN 14303:2009+A1:2013 (EN 13468)
<b>WŁAŚCIWOŚCI DŹWIĘKOWE</b>		
Pochłanianie dźwięków	NPD	EN 14303:2009+A1:2013 (EN ISO 354)

<b>WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE</b>		
Wytrzymałość na ściskanie przy 10% deformacji CS(10), $\sigma_{10}$	NPD	EN 14303:2009+A1:2013 (EN 826)
<b>EMISJA</b>		
Uwalnianie niebezpiecznych substancji	NPD	EN 14303:2009+A1:2013
<b>TRWAŁOŚĆ WŁAŚCIWOŚCI OGNIOPRONNYCH I TERMICZNYCH</b>		
Niezmiennność reakcji na ogień z upływem czasu/degradacji	Właściwości ogniowe wełny mineralnej nie pogarszają się z upływem czasu. Klasyfikacja Europejska produktów jest związana z zawartością organicznego lepiszcza, która nie zwiększa się z upływem czasu.	
Niezmiennność reakcji na ogień w wysokich temperatur	Właściwości ognioodporne wełny kamiennej nie pogarszają się w wysokiej temperaturze. Klasyfikacja ogniowa produktu jest powiązana z zawartością związków organicznych, która pozostaje na stałym poziomie lub zmniejsza się w wyższej temperaturze.	
Niezmiennność oporu cieplnego z upływem czasu/degradacja	Przewodność cieplna produktów z wełny mineralnej jest niezmienna w czasie, lata doświadczeń wykazały, że włókna strukturalne są stabilne a w porach wyrobu nie znajdują się inne gazy oprócz powietrza atmosferycznego	
Pokrycie	Zbrojona folia aluminiowa	

## 2.3. Urządzenia wentylacyjne

Ilości urządzeń zgodnie z dokumentacją techniczną.

Centrala wentylacyjna C1 naw.-wyw. stojąca. Parametry: Wymiennik ciepła krzyżowy przeciwprądowy o sprawności powyżej 80%; Vnaw 780m <sup>3</sup> /h dla 150Pa; Vwyw 780m <sup>3</sup> /h dla 150Pa; Temperatura nawiewu zimą maks. 30°C; Nagrzewnica elektryczna wstępna powietrza nawiewanego o mocy 2,0kW; Króćce elastyczne przyłączeniowe; Zasilanie 230V/1-faz/50Hz; Filtr powietrza klasy F7; Automatyka z funkcją utrzymywania stałego wydatku powietrza; Zabezpieczenie nagrzewnicy elektrycznej przed przegrzaniem; Zabezpieczenie przeciwosronieniowe wymiennika. Wyposażenie dodatkowe: Panel sterowania dotykowy z programatorem czasowym trybów pracy; Przepustnica powietrza z siłownikiem ze sprężyną powrotną; Czujnik temperatury wywiewu montowany na kanale wywiewnym; Rama montażowa; Kanałowa nagrzewnica elektryczna wtórna o mocy 3,0kW, zasilanie 230V/1-faz/50Hz, średnica DN250; Czujnik ruchu CZ1,2 do instalacji wewnętrznych montowany na suficie podwieszanym. Parametry: zasilanie 230V/1-faz/50Hz; wyjście bezpotencjałowe - przełączanie jednobiegunowe ze stykiem zwiernym NO, 10 A; odległość czujnika od podłogi do 2,8m; średnica detekcji ruchu 8m. Dodatkowe prace przy montażu centrali wentylacyjnej: Uruchomienie centrali i przeszkolenie z obsługi
Centrala wentylacyjna C2 naw.-wyw. stojąca. Parametry: Wymiennik ciepła krzyżowy przeciwprądowy o sprawności powyżej 80%; Vnaw 400m <sup>3</sup> /h dla 130Pa; Vwyw 375m <sup>3</sup> /h dla 130Pa; Temperatura nawiewu zimą maks. 34°C; Nagrzewnica elektryczna wstępna powietrza nawiewanego o mocy 0,5kW; Króćce elastyczne przyłączeniowe; Zasilanie 230V/1-faz/50Hz; Filtr powietrza klasy F7; Automatyka z funkcją utrzymywania stałego wydatku powietrza; Zabezpieczenie nagrzewnicy elektrycznej przed przegrzaniem; Zabezpieczenie przeciwosronieniowe wymiennika. Wyposażenie dodatkowe: Panel sterowania dotykowy z programatorem czasowym trybów pracy; Przepustnica powietrza z siłownikiem ze sprężyną powrotną; Czujnik temperatury wywiewu montowany na kanale wywiewnym; Kanałowa nagrzewnica elektryczna wtórna o mocy 0,5kW, zasilanie 230V/1-faz/50Hz, średnica DN200; Czujnik ruchu CZ1,2 do instalacji wewnętrznych montowany na suficie podwieszanym. Parametry: zasilanie 230V/1-faz/50Hz; wyjście bezpotencjałowe - przełączanie jednobiegunowe ze stykiem zwiernym NO, 10 A; odległość czujnika od podłogi do 2,8m; średnica detekcji ruchu 8m. Dodatkowe prace przy montażu centrali wentylacyjnej: Uruchomienie centrali i przeszkolenie z obsługi
Wentylator stacjonarny odsysu spalin W1-S. Przetłaczanie powietrza o temperaturze do 60°C i zapyleniu nie większym niż 0,3 g/m <sup>3</sup> , bez zanieczyszczeń lepkich, żrących lub stwarzających zagrożenie wybuchem. Budowa: wentylator promieniowy; spiralna obudowa stalowa; wirnik aluminiowy o profilowanych łopatkach; elektryczny silnik indukcyjny. Parametry: moc silnika 1,5W; stopień ochrony silnika IP54; zasilanie napięcie 3x400V/50Hz; wydajność 3000m <sup>3</sup> /h przy ciśnieniu statycznym 1000Pa. Wyposażenie dodatkowe: Zespół elektryczny do użytkowania odsysacza spalin i wentylatora stacjonarnego odsysu spalin. Funkcje: załączanie i wyłączanie; awaryjne zatrzymanie. Parametry: zasilanie napięcie 3x400V/50Hz; Wspornik ścienny pod wentylator; Dostawa



Odsysacz spalin do usuwania spalin emitowanych przez pojazdy o stałym miejscu garażowania, stosowany do pojazdów z dolną rurą wydechową zlokalizowaną z boku pojazdu. Budowa: aluminiowa prowadnica szynowa; elastyczny przewód ssący, podwieszony do prowadnicy szynowej; wózek jezdny; pionowy elastyczny przewód ssący 150mm; sawa fajkowa; zespół elektromagnesu, automatyczne wypięcie ssawki z rury wydechowej w czasie alarmowego wyjazdu pojazdu. Parametry: zalecana wydajność na ssawie 1200÷1500m <sup>3</sup> /h; opory przepływu 1800÷2100Pa; długość belki nośnej 9m; zakres czynnego ruchu ssawy 6,5m; odporność termiczna przesuwanego przewodu elastycznego 200°C. Wyposażenie dodatkowe: Materiały instalacyjne; Konstrukcje wsporcze; Montaż systemu odciągu spalin; Dostawa
Wentylator kanałowy okrągły V3. Budowa: obudowa z wysokiej jakości tworzywa na bazie polimeru; bezszczotkowy synchroniczny silnik komutowany elektronicznie EC ze zintegrowanym zabezpieczeniem termicznym; podstawka montażowa. Parametry: króćce podłączeniowe 200mm; stopień ochrony IP44; zasilanie 230/1f/50Hz; moc nominalna 150W; wydajność wentylatora 1000m <sup>3</sup> /h przy sprężu 100 Pa. Wyposażenie dodatkowe: Mikroprocesorowy sterownik obrotów wentylatora V3 z funkcją pracy wielostopniowej i programatorem czasowym, przeznaczony do zdalnej lub automatycznej zmiany obrotów wentylatorów wyposażonych w wejście sygnału analogowego 0-10V. Funkcje: trzy wejścia cyfrowe o ustalonym priorytecie, służące do przyłączenia urządzeń zewnętrznych wyposażonych wyjście w postaci styków bezpotencjałowych (przełączników, detektorów, termostatów, higrostatów, czujników ruchu). Parametry: zasilanie 230/1f/50Hz; sygnał analogowy 0-10VDC (max 10mA); doprowadzenie zasilania do wentylatora V3; Czujnik ruchu CZ3 do instalacji wewnętrznych montowany na suficie powieszanym. Parametry: zasilanie 230V/1-faz/50Hz; wyjście bezpotencjałowe - przełączanie jednobiegunowe ze stykiem zwiernym NO, 10 A; odległość czujnika od podłogi do 6,0m; średnica detekcji ruchu 12m
Nawiewnik okienny naramowy. Budowa: Regulator o wymiarach 428x39x34mm; Siatka płaska o wymiarach 390x20x3mm. Parametry: Wydatek powietrza 40m <sup>3</sup> /h przy sprężu 20Pa; Wymiary szczeliny 2 x 176x12mm. Wyposażenie dodatkowe: Czerpnia o wymiarach 430x21x23mm, biała
Kanałowa nagrzewnica elektryczna wtórna o mocy 3,0kW, zasilanie 230V/1-faz/50Hz, średnica DN250
Czerpnie lub wyrzutnie ściennie kołowe, o średnicy do 315-mm, czerpnie typ B
Czerpnie lub wyrzutnie ściennie kołowe, o średnicy do 500-mm, czerpnie typ B
Wyrzutnie dachowe kołowe, z pionowym wylotem powietrza, o średnicy do 315-mm, typ C
Wyrzutnie dachowe kołowe, z pionowym wylotem powietrza, o średnicy do 450-mm, typ C
Podstawy dachowe stalowe kołowe, typ-B/II, w układach kanałowych, o średnicy do 315-mm
Podstawy dachowe stalowe kołowe, typ-B/II, w układach kanałowych, o średnicy do 400-mm
Tłumiki akustyczne rurowe proste i opływowe, o średnicy do 200-mm
Tłumiki akustyczne rurowe proste i opływowe, o średnicy do 315-mm
Króćce amortyzacyjne (elastyczne) o przekroju kołowym, o średnicy do 200-mm
Króćce amortyzacyjne (elastyczne) o przekroju kołowym, o średnicy do 315-mm
Kratki wentylacyjne ściennie kołowe, o średnicy do 500-mm
Przepustnice jednopłaszczyznowe stalowe, kołowe, typ-B, do przewodów o średnicach do 100-mm
Przepustnice jednopłaszczyznowe stalowe, kołowe, typ-B, do przewodów o średnicach do 200-mm
Przepustnice jednopłaszczyznowe stalowe, kołowe, typ-B, do przewodów o średnicach do 315-mm
Zawór nawiewny z ramką montażową, DN80
Zawór nawiewny z ramką montażową, DN100
Zawór nawiewny z ramką montażową, DN125
Zawór nawiewny z ramką montażową, DN160
Zawór wywiewny z ramką montażową, DN80
Zawór wywiewny z ramką montażową, DN100
Zawór wywiewny z ramką montażową, DN125
Zawór wywiewny z ramką montażową, DN160
Zawór wywiewny z ramką montażową, DN200
Kratki wentylacyjne do przewodów stalowych i aluminiowych, o obwodach do 1400-mm, typ A - Kratka wentylacyjna montowana na kanale okrągłym DN250. Wielkość kratki 425x125mm

**Podwiesia instalacyjne do kanałów i urządzeń** – stal ocynkowana. Podwieszenie i podpory przewodów wentylacyjnych powinny odpowiadać wymaganiom norm BN-67/8865-25 i BN-67/8865-26.

### 3. Sprzęt

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w specyfikacji "Wymagania ogólne". Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji zaakceptowanym przez Inżyniera.

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,
- spawarki,
- mieszarka do zapraw.

#### **4. Transport i składowanie**

Warunki ogólne transportu podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

##### **4.1. Transport i składowanie kanałów wentylacyjnych**

Kanały wentylacyjne prostokątne przewozić w położeniu poziomym. Kanały powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się w czasie transportu poprzez podklinowanie lub w inny sposób.

Kanały wentylacyjne okrągłe powinny być transportowane i przechowywane w odpowiednich koszach lub specjalnych skrzyniach, dzięki czemu kanały są zabezpieczone przed przesuwaniem się podczas transportu i "rysowaniem" powierzchni przewodu.

Dla uzyskania wysokiej klasy czystości kanałów spiralnych, podczas transportu i magazynowania, zalecamy używanie plastikowych zaślepek. Kształtki i inne elementy systemu powinny być transportowane i przechowywane w kartonach, odpowiednio zabezpieczone folią "strecz" lub przekładkami.

##### **4.2. Transport izolacji**

W czasie transportu opakowania powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

##### **4.3. Składowanie izolacji**

W czasie magazynowania rulony należy układać na równym podłożu w pozycji leżącej, maksymalnie do wysokości 2m. Pomieszczenia magazynowe i środki transportowe powinny skutecznie zabezpieczać wyroby przed wilgocią i opadami atmosferycznymi.

##### **4.4. 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 z specyfikacją "Wymagania ogólne".

##### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Wytyczenie tras kanałów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przygotowanie kanałów instalacji wentylacyjnej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

##### **5.3. Roboty montażowe**

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić przynajmniej 100 mm. Dopuszcza się zmniejszenie powyższego wymiaru w obszarach o szczególnie dużej ilości instalacji. Przebiegi przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach. Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji. Do zawieszenia kanałów stosować pręty nagwintowane, szyny z otworami oraz amortyzatory gumowe. Należy stosować pręty stalowe ocynkowane posiadające odpowiednią klasę wytrzymałościową. Zamocowania przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów przewodów, materiałów izolacyjnych, elementów instalacji zamontowanych w sieci

przewodów np. tłumików, przepustnic, itp., elementów składowych podpór lub podwieszeń. Przewody wentylacyjne prowadzone w obszarze ciągów komunikacyjnych układać po zamontowaniu przewodów instalacji rurowych (zimnej i ciepłej wody, centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego oraz wody lodowej) montowanych pod stropem.

W celu kontroli i czyszczenia instalacji wentylacji należy przewidzieć otwory rewizyjne z pokrywami rewizyjnymi, przy czym w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10 m. Dodatkowo należy przewidzieć otwory rewizyjne przy elementach takich jak przepustnice, klapy p.poż., wentylatory przewodowe, tłumiki hałasu.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nieobniżający odporności ogniowej tych przegród. Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci. Przewody wentylacyjne poszczególnych systemów należy zabezpieczyć według poniższych wytycznych:

Przewody instalacji wentylacji wykonane z blachy stalowej ocynkowanej prowadzone w obszarze budynku przez pomieszczenia ogrzewane i nieogrzewane powinny być izolowane matami izolacyjnymi ze spienionego polietylenu o odpowiedniej grubości jak w dokumentacji projektowej.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w specyfikacji "Wymagania Ogólne".

### **6.2. Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru**

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych robót i użytych materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inżyniera.

Przed przystąpieniem do badań urządzeń wentylacyjnych należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń i stwierdzić ich zgodność z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. Należy sprawdzić czystość instalacji, dostępność dla obsługi ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację oraz sprawdzić kompletność dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji. Na tym etapie należy również wykonać badania przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową:

- zainstalowanych wentylatorów,
- sieci kanałów,
- elementów regulacji automatycznej.

W ramach sprawdzenia kompletności wykonanych prac należy dostarczyć dokumenty dotyczące:

- podstawowych danych eksploatacyjnych,
- inwentaryzacji powykonawczej,
- eksploatacji i konserwacji.

Po wykonaniu badań można przystąpić do kontroli działania instalacji wentylacji. Przed uruchomieniem urządzeń wentylacyjnych należy sprawdzić działanie i ustawienie krtek nawiewnych, wywiewnych, otworzyć dopływ czynnika grzejącego, uruchomić aparaturę automatycznej regulacji. Próbné działanie urządzeń powinno trwać nieprzerwanie przez 72 godziny, w tym czasie należy przeprowadzić kontrolę:

- prawidłowości działania silników elektrycznych,
- prawidłowość pracy aparatury automatycznej regulacji.

W czasie próbnego rozruchu należy wykonać regulację oraz pomiary urządzeń wentylacyjnych:

- pomiary wstępne przed regulacją,
- regulację instalacji oraz elementów zakańczających,
- sprawdzenie wydajności oraz sprzężu wentylatorów,
- regulację układów automatycznego sterowania,
- sprawdzenie temperatury powietrza nawiewanego,
- sprawdzenie wydajności otworów wentylacyjnych,
- sprawdzenie osiąganego hałasu w pomieszczeniach.

### **6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

Strumień objętości powietrza w pojedynczym pomieszczeniu -	±20%
Strumień objętości powietrza w całej instalacji -	±15%
Temperatura powietrza nawiewanego -	±2°C
Wilgotność względna -	±15% wartości mierzonej
Prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi -	±0,05m/s
Temperatura powietrza w strefie przebywania ludzi -	±1,5°C
Poziom dźwięku A w pomieszczeniu -	±3dB(A)

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w specyfikacji "Wymagania ogólne".

### **7.2. Jednostki obmiaru robót**

Obmiary muszą mieć miejsce przed końcowym lub częściowym przekazaniem odcinków robót lub w przypadku zmiany wykonawcy. Wszelkie roboty zanikające muszą zostać obmierzone w czasie ich wykonywania. Pomiary muszą zostać dokonane przed zakryciem jakichkolwiek robót.

Jednostką obmiarową urządzenia wentylacji mechanicznej jest jedna sztuka zamontowanego urządzenia wraz z automatyką.

Jednostką obmiarową kanałów wentylacyjnych jest 1m<sup>2</sup> powierzchni zewnętrznej kanału wentylacyjnego.

## **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 centrali wentylacyjnej,
- prawidłowość zamontowania i działania rekuperatora,
- prawidłowość zamontowania i działania wentylatorów,
- prawidłowość zamontowania i działania klap p.poż.,
- prawidłowość zamontowania i działania elementów regulujących i odcinających przepływ powietrza,

- prawidłowość zamontowania i działania elementów zakańczających instalację,
- prawidłowość wykonania kanałów i ich połączeń,
- 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**

Sposoby rozliczenia płatności zostaną określone w umowie pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą. Wstępnie przyjmuje się, iż podstawą płatności będzie cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Kwota ryczałtowa pozycji będzie uwzględniać czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w Dokumentacji Projektowej.

Kwoty ryczałtowe będą obejmować:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- sporządzanie niezbędnych rysunków wykonawczych, warsztatowych, montażowych lub opracowań
- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca ich wbudowania,
- wykonanie robót objętych specyfikacją,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

## **10. Przepisy związane**

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

### **10.1. Normy**

1. PN-EN ISO 16890-1:2017-01 Przeciwpylowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej - Część 1: Specyfikacje techniczne, wymagania i system klasyfikacji określony na podstawie skuteczności filtracji cząstek pyłu (ePM).
2. PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymiary.
3. PN-EN 1506:2007 Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym -- Wymiary.
4. PN-EN 1751:2014-03 Wentylacja budynków -- Urządzenia wentylacyjne końcowe -- Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
5. PN-EN 1886:2008 Wentylacja budynków -- Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne -- Właściwości mechaniczne.
6. PN-EN 12220:2001 Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej.
7. PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków -- Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych -- Wymagania wytrzymałościowe.
8. PN-EN 12238:2002 Wentylacja budynków -- Elementy końcowe -- Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań strumieniowego przepływu powietrza.
9. PN-EN 12239:2002 Wentylacja budynków -- Elementy końcowe -- Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań wporowego przepływu powietrza.
10. PN-EN 12589:2002 Wentylacja w budynkach -- Nawiewniki i wywiewniki -- Badania aerodynamiczne i wzorcowanie urządzeń wentylacyjnych końcowych o stałym i zmiennym strumieniu powietrza.
11. PN-EN 12599:2013-04 Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji.
12. PN-EN 13030:2002 Wentylacja w budynkach -- Elementy końcowe -- Badanie właściwości krat żaluzjowych w warunkach symulowanego deszczu.
13. PN-EN 13180:2004 Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów giętkich.
14. PN-EN 13182:2004 Wentylacja budynków -- Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach.
15. PN-ISO 5221:1994 Rozprowadzanie i rozdział powietrza -- Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie.
16. BN-67/8865-25 Wentylacja - Podpory kanałów wentylacyjnych blaszanych.
17. BN-67/8865-26 Wentylacja - Podwieszenia kanałów wentylacyjnych blaszanych.

### **10.2. Inne dokumenty**

Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676, Nr 80/03 poz. 718).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270).

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. Nr 74/99 poz. 836).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
VII. INSTALACJA FREONOWA**

**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
45330000-0	Wykonywanie instalacji cieplnych, wodnych, wentylacyjnych i gazowych
45330000-9	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
45331000-6	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45331100-8	Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45331220-4	Instalowanie urządzeń klimatyzacyjnych
45332000-3	Roboty instalacyjne hydrauliczne
45332200-5	Roboty instalacyjne hydrauliczne

# 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 w ST.....	3
1.5. Wymagania dotyczące robót.....	3
<b>2. Materiały .....</b>	<b>3</b>
2.1. Rury chłodnicze .....	4
<b>3. Sprzęt .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Transport.....</b>	<b>4</b>
<b>5. Wykonanie robót .....</b>	<b>4</b>
5.1. Wymagania ogólne.....	4
5.2. Roboty przygotowawcze .....	4
5.3. Roboty montażowe.....	4
5.4. Montaż instalacji chłodniczej.....	4
<b>6. Kontrola jakości robót .....</b>	<b>5</b>
6.1. Wymagania ogólne.....	5
6.2. Kontrola i badanie w trakcie robót.....	5
6.3. Badania przy odbiorze.....	5
<b>7. Obmiar robót .....</b>	<b>5</b>
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót .....	5
7.2. Jednostki obmiaru robót.....	5
<b>8. Odbiór robót .....</b>	<b>5</b>
8.1. Ogólne zasady odbioru robót .....	5
8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót .....	5
<b>9. Podstawa płatności .....</b>	<b>6</b>
9.1. Ogólne wymagania.....	6
9.2. Płatności .....	6
<b>10. Przepisy związane .....</b>	<b>6</b>
10.1. Normy.....	6

## **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem instalacji freonowej.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót montażowych instalacji klimatyzacji zgodnie z Dokumentacją Projektową:

- rurarz od jednostki zewnętrzne pompy ciepła do jednostki wewnętrznej pompy ciepła

### **1.4. Określenia podstawowe w ST**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz specyfikacją "Wymagania ogólne".

**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),

**Agregat chłodniczy** (skraplający) - urządzenie chłodnicze składające się z samodzielnej jednostki, podłączane do dedykowanego systemu wentylacyjno-klimatyzacyjnego. Odpowiada za wygenerowanie, a następnie utrzymywanie pożądanej temperatury czynnika grzewczego/chłodniczego. Budowa: sprężarka, skraplacza, czynnik chłodniczy, odolejacz, zbiornik czynnika chłodniczego, zawór rozprężny, inne zawory, parownik,

**Klimatyzator - jednostka wewnętrzna** - urządzenie mające za zadanie dostarczenie do pomieszczenia powietrza ciepłego lub zimnego według żądanych parametrów.

**Klimatyzator - jednostka zewnętrzna** - urządzenie mające za zadanie odbiór energii (chłodzenie lub ogrzewanie) z jednostki wewnętrznej,

**Strefa przebywania ludzi** – część przestrzeni pomieszczenia do wysokości 2m nad podłogą a także nad pomostami, gdzie przebywają ludzie, w której za pomocą instalacji wentylacyjnej lub klimatyzacyjnej trzeba zapewnić wymagane warunki mikroklimatu pomieszczenia

**Komfort cieplny** – stan zadowolenia człowieka ze środowiska termicznego

**Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego** – wartości liczbowe temperatury i wilgotności względnej i innych pochodnych parametrów powietrza zewnętrznego, które należy przyjmować dla danej miejscowości przy obliczaniu i doborze urządzeń wentylacji i klimatyzacji

**Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego** – wartości liczbowe temperatury, wilgotności względnej i prędkości ruchu powietrza w strefie przebywania ludzi, na stanowisku pracy lub w miejscu specjalnych wymagań technologii, które należy przyjmować przy obliczaniu i doborze urządzeń wentylacji i klimatyzacji

**Rurarz hydrauliczny** - przewód połączeniowy klimatyzator tj. jednostkę wewnętrzną i zewnętrzną,

**Zasilanie elektryczne jednostek klimatyzatorów** – przewody elektryczne zapewniające dostawę energii elektrycznej i sterowanie urządzeń,

**Izolacja termiczna** – warstwa izolacji, którą otoczone są przewody, rurarz połączeniowy pomiędzy jednostką wewnętrzną i zewnętrzną.

### **1.5. Wymagania dotyczące robót**

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

## **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 elementy i materiały wyposażenia instalacji wentylacji powinny spełniać Wymagania Techniczne COBRTI Instal, w szczególności zeszyt nr 5 - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych oraz odpowiadać Polskim Normom.



## 2.1. Rury chłodnicze

Rura miedziana rur bez szwu (typu DHP-Cu zgodnie z ISO 1337) odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa.

Układ freonowy z rur miedzianych  $\varnothing 9,52$  (3/8") /  $\varnothing 15,88$  (5/8"), rura miękka instalacyjna, materiał rur z miedzi odtlenionej fosforem (DHP-Cu), wykonana zgodnie z normą PN-EN 12735-2:2016-08 Miedź i stopy miedzi -- Rury okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych -- Część 1: Rury do instalacji rurowych.

Rury w izolacji fabrycznej stanowiącą parę 3/8"+5/8" - otulina z ekstrudowanej pianki polietylenowej, zamknięto-komórkowej, z zewnętrzną powłoką ochronną z polietylenu.

Przewody freonowe wykonać z rur z miedzianych łączonych na lut twardy.

## 3. Sprzęt

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w specyfikacji "Wymagania ogólne". Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji zaakceptowanym przez Inżyniera.

## 4. Transport

Warunki ogólne transportu podano w specyfikacji "Wymagania ogólne".

W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed przemieszczaniem i ich uszkodzeniem. Urządzenia klimatyzacyjne należy przewozić z szczególną ostrożnością ze względu na zamontowaną automatykę. Transport klimatyzatorów należy wykonywać w fabrycznych nie uszkodzonych opakowaniach, zgodnie z dokumentacją techniczno- rozruchową urządzeń. Transport pozostałych elementów instalacji klimatyzacji przewozić tak, aby nie uległy uszkodzeniu.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania zgodne z specyfikacją "Wymagania ogólne".

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Wytyczenie tras rurociągów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przygotowanie rur instalacji klimatyzacyjnej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 5.3. Roboty montażowe

Wszystkie elementy instalacji klimatyzacji należy wykonać zgodnie z projektem budowlano wykonawczym zatwierdzonym przez Inwestora, warunkami technicznymi wykonania i odbioru, obowiązującymi przepisami BHP, warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Czynności związane z eksploatacją klimatyzatorów należy wykonywać zgodnie z instrukcjami obsługi dostarczonymi wraz z urządzeniami. Uprawnionymi do rozruchu urządzeń są wyłącznie pracownicy serwisu producenta. Montaż urządzenia należy wykonać zgodnie z DTR urządzenia.

### 5.4. Montaż instalacji chłodniczej

Instalację chłodniczą należy wykonać z rurek miedzianych zgodnie z PN-EN-12735-1 bezszwowych (ciśnienie Projektowe 4,2 MPa). Rurki należy zabezpieczyć przed dostaniem się do wewnątrz wody lub kurzu. Do montażu należy użyć trójników i rozdzielaczy montażowych dostarczonych przez producenta wraz z urządzeniami.

Przewody podczas lutowania muszą być wypełnione suchym azotem, aby nie tworzyła się utleniona powłoka na wewnętrznej powierzchni przewodów.

Przewody należy izolować izolacją cieplną np. z polietylenu, nie pozostawiając żadnych szczelin. Należy stosować izolację odporną na temperatury powyżej 120°C.



## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w specyfikacji "Wymagania Ogólne".

### **6.2. Kontrola i badanie w trakcie robót**

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych robót i użytych materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych Robót:

- stanu kompletności klimatyzatorów – wyrób fabryczny (znaków fabrycznych zabezpieczeń),
- usytuowania i posadowienia urządzeń klimatyzacyjnych (jednostki wewnętrznej w pomieszczeniu klimatyzowanym i jednostki zewnętrznej na zewnątrz),
- prowadzenia instalacji przewodowej na odpowiednich wysokościach i odległościach poziomych zgodnie z projektem technicznym,
- bieżąca koordynacja z pozostałymi instalacjami (korytka kablowe, lampy oświetlenia, instalacja sanitarna),
- odpowiednie spadki przewodów odprowadzenia skroplin,
- odpowiednie mocowanie i podwieszanie przewodów chłodniczych kondensatu i elektrycznych,
- połączenia rozłączne poszczególnych elementów instalacji i urządzenia powinny być szczelne, a powierzchnie stykowe do siebie dopasowane,
- urządzenia klimatyzacyjne (jednostka wewnętrzna i zewnętrzna) powinny posiadać charakterystyki techniczne zgodne z kartami doboru określonymi w dokumentacji technicznej.

### **6.3. Badania przy odbiorze**

Klimatyzatory powinny posiadać dokumenty: DTR, kartę gwarancyjną, deklarację zgodności wyrobu. Rurociągi powinny posiadać świadectwa wyrobu. Rurociągi po zamontowaniu poddać próbom szczelności zgodnie z projektem wykonawczym. Po zakończeniu montażu przewody elektryczne zasilające poszczególne urządzenia należy poddać badaniom stanu izolacji, a urządzenia pomierzyć pod kątem skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót”.

Przy odbiorze powinny być dostarczone:

- dokumentacja techniczna z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami - dziennik budowy
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie prowadzenia robót
- protokoły odbioru robót
- protokoły prób szczelności

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w specyfikacji "Wymagania ogólne".

### **7.2. Jednostki obmiaru robót**

Obmiary muszą mieć miejsce przed końcowym lub częściowym przekazaniem odcinków robót lub w przypadku zmiany wykonawcy. Wszelkie roboty zanikające muszą zostać obmierzone w czasie ich wykonywania. Pomiary muszą zostać dokonane przed zakryciem jakichkolwiek robót.

Jednostką obmiarową urządzenia klimatyzacji jest jedna sztuka zamontowanego urządzenia wraz z automatyką. Jednostką obmiarową przewodów chłodniczych jest 1m długości rury.

## **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 klimatyzatorów,
- prawidłowość zamontowania i działania elementów sterowania,
- prawidłowość wykonania rurociągów,
- prawidłowość wykonania izolacji,

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**

Sposoby rozliczenia płatności zostaną określone w umowie pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą. Wstępnie przyjmuje się, iż podstawą płatności będzie cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Kwota ryczałtowa pozycji będzie uwzględniać czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w Dokumentacji Projektowej.

Kwoty ryczałtowe będą obejmować:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- sporządzanie niezbędnych rysunków wykonawczych, warsztatowych, montażowych lub opracowań
- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca ich wbudowania,
- wykonanie robót objętych specyfikacją,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

## **10. Przepisy związane**

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

### **10.1. Normy**

1. Prawo budowlane z późniejszymi zmianami.
2. Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
3. Normy związane:

- PN-83/B-03430/Az.3:2000 – Wentylacja z budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- PN-76/B-03420 – Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-78/B-03421 – Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-EN 12599:2002 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia
- PN-EN 14276-2:2007(U) Urządzenia ciśnieniowe w instalacjach ziębniczych i pompach ciepła. Rurociągi wymagania ogólne
- PN-EN 1366-3:2006 Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych . Uszczelnienia przejść instalacyjnych.
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.