

# **Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót instalacyjnych**

Kody CPV 45331100, CPV 45331100-7,  
CPV 45332000-3

**OBIEKT :** Budynek Garażowy Komendy Powiatowej  
Policji w Bielsku Podlaskim

**ADRES :** Bielsk Podlaski ul. Mikołaja Kopernika 7

**INWESTOR :** Komenda Wojewódzka Policji  
ul. Sienkiewicza 65  
15-003 Białystok

**OPRACOWAŁA:** mgr inż. Adam Szutkiewicz

# OGÓLNE WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACYJNYCH

## 1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych są wymagania techniczne wykonania i odbioru robót instalacji sanitarnych w budynku garażowym Komendy Powiatowej Policji w Bielsku Podlaskim

## 2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne dla odbioru i wykonania wymienionego w punkcie 1 budynku stanowią zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji, kontroli i jakości robót.

Są one podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budowli.

Uwzględniają wymagania Zamawiającego i możliwości Wykonawcy w krajowych warunkach wykonawstwa robót.

Opracowane są w oparciu o obowiązujące normy, normatywy i wytyczne.

PN-91/B-02020	Ochrona cieplna budynków – wymagania i obliczenia.
PN-B-02025	Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej.
PN-82/B-02402	Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
PN-82/B-02403	Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
PN-B-02414	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego.
PN-91/B-02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
PN-85/B-02421	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, aparatury i urządzeń.
PN-B-2423:1999 +Ap1:2000	Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-93/B-02023	Izolacja cieplna .Warunki wymiany ciepła i właściwości materiałów. Słownik.
PN-92/B-01706	Inflacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
PN-80/H-74200	Rury stalowe ze szwem.
PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe.
PN-83/H-02651	Armatura i rurociągi. Średnice nominalne.
PN-90/B-01430	Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.
PN-91/B-02413	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego.
PN-85/B-02421	Izolacja cieplna rurocią gów, armatury i urzą dzeń .
PN-IEC 60364	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Wszystkie stosowane materiały powinny być nowe, odpowiadać Polskim Normom oraz posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie jak również co najmniej jeden z niżej wymienionych dokumentów:

- atest,
- certyfikat,
- aprobatę techniczną ITB lub COBRTI INSTAL
- certyfikat zgodności.

### 3. Zakres Robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej obejmują wymagania ogólne wspólne dla robót objętych niżej wymienionymi specyfikacjami:

- S.0. - Ogólne warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych
- S.1. - Instalacje wody zimnej, ciepłej i kanalizacji / cz.1 i cz. 2 / CPV 45332000-3
- S.2. - Instalacja c.o. CPV 45331100
- S.3- Instalacja wentylacji
- S.4 - Izolacje cieplne
- S.5. - Zabezpieczenia antykorozyjna
- S.6. – Instalacja klimatyzacji
- S.7. – Realizacja zadania

Specyfikacje techniczne podane w następujących rozdziałach, dotyczące poszczególnych rodzajów instalacji sanitarnych należy stosować łącznie z warunkami ogólnymi podanymi w niniejszym rozdziale.

Dokumentacja techniczna, dostarczana przez inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych.

#### S.0.1 Zmiany i odstępstwa od dokumentacji:

- a) wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa,
- b) decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa powinny być każdorazowo potwierdzone przez inspektora nadzoru, a
- c) wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Roboty objęte w/w dokumentacji należy wykonać zgodnie z wymaganiami wymienionych norm, DTR urzędów, Wytocznymi producentów oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

#### S.0.2. Towarzyszące roboty budowlane

1. Przed przystąpieniem do właściwych robót montażowych należy sprawdzić czy towarzyszące roboty budowlane zostały przeprowadzone w sposób zapewniający właściwe wykonanie instalacji sanitarnych.
2. Napotkane w obrysie wewnętrznym wykopu przewody i kable należy podwiesić do prowizorycznej konstrukcji dobrze opartej na gruncie
3. W stosunku do odeskowań wykopów wąskoprzestrzennych należy sprawdzić ich stan pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników
4. Przy wykopach z nie umocnionymi skarpami należy sprawdzić , czy kąt nachylenia skałp nie jest większy od kąta stoku naturalnego gruntu rodzimego.
5. Fundamenty pod urządzenia powinny być wykonane zgodnie z dokumentacja

6. Otwory w ścianach i stropach, przeznaczone na przejścia przewodów, powinny mieć osadzone tuleje o długości większej od grubości przegrody i o średnicy większej o min. 4 mm od średnicy rury.

### **S.0.3. Montaż przewodów**

1. Rury przed ich bezpośrednim użyciem do montażu lub układania należy wewnątrz i na stykach starannie czyścić, rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych używać nie wolno.

2. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur. Jeżeli w miejscach tych są założone tuleje, wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury wewnętrzną tulei należy całkowicie wypełnić materiałem trwale plastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu, np. wywołanego wydłużeniami termicznymi. Długość tulei powinna być większa o 6-8 mm od grubości ściany lub stropu.

3. Przewody pionowe wykonane z rur stalowych należy mocować do ścian za pomocą uchwytów, przy czym przy wysokości kondygnacji poniżej 3,0m należy zastosować jeden uchwyt w połowie wysokości kondygnacji. Z uchwytu tego można zrezygnować, jeżeli przejście przez strop wykonane jest w tulei średnica przewodu wynosi co najmniej 15mm i ma on co najmniej jeden punkt stały. Przy kondygnacjach wyższych odstęp między uchwytami nie powinien przekraczać następujących wartości:

ŚREDNICA RURY	ODSTĘP
15 – 20mm	3,0 m
25 – 32 mm	4,0 m

przy czym na każdej kondygnacji musi być zastosowany co najmniej jeden uchwyt. Przejście przez strop wykonane w tulei można traktować jako uchwyt, jeżeli na przewodzie pionowym jest co najmniej jeden punkt stały.

Dopuszczalna odchyłka przewodu pionowego od pionu nie może przekraczać ~ 10 mm na 10 n długości przewodu pionowego.

4. Przewody poziome długości powyżej 2,0 m prowadzone po ścianach budynku należy mocować do ścian za pomocą haków lub uchwytów.

5. Przewód spawany z rur ze szwem podłużnym należy układać tak, aby szew był widoczny na całej długości przewodu, przy czym szwy dwu łączonych rur muszą być wzajemnie przesunięte na 1/5 obwodu rury.

6. Kolana, łuki itp. kształtki przewodów stalowych czarnych należy wykonywać jako gięte na zimno w zakresie średnic do 50 mm, jako gięte na gorąco z napełnieniem piaskiem lub jako spawane elektrycznie z połówek tłoczonych w zakresie średnic od 65 mm do 150 mm. Dopuszczalne spłaszczenie rury przy gięciu nie może przekraczać 10 % jej zewnętrznej średnicy. Dla przewodów o średnicach  $D > 150$  mm należy stosować kształtki wykonywane fabrycznie lub spawane z segmentów; liczba segmentów na jedno kolano nie może być mniejsza od trzech.

### **S.0.4. Połączenia rur**

#### **S.0.4.1. Połączenia gwintowane**

1. Połączenia gwintowane można stosować do przewodów z rur stalowych instalacyjnych typu średniego i ciężkiego przy ciśnieniu roboczym czynnika nie przekraczającym 1,0 MPa i temperaturze do 115°C.

2. Połączenia gwintowane można również stosować do połączeń przewodów z armaturą gwintowaną oraz przyrządami kontrolno-pomiarowymi, których końcówki są gwintowane.

3. Gwinty na końcach rur powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki.

3. Połączenia gwintowane można uszczelniać za pomocą taśmy teflonowej.

#### **S.0.4.2. Połączenia spawane**

##### **1. Wymagania ogólne**

Wymagania dotyczą złączy spawanych elementów ciśnieniowych rurociągów wykonanych wg dokumentacji technicznej. Spawanie i szczepienie rurociągów mogą wykonywać tylko spawacze z odpowiednimi aktualnymi kwalifikacjami i uprawnieniami dozoru technicznego, stosownie do zakresu wykonywanej pracy.

##### **2. Technologia spawania**

Wszystkie złącza spawane należy wykonać ściśle wg opracowanej przez wykonawcę technologii, uzgodnionej z właściwym organem dozoru technicznego, która powinna zawierać:

- ogólne zasady organizacji robót,
- wymagania dotyczące przygotowania złącza do spawania, - wymagania dotyczące przygotowania miejsca pracy,
- karty technologiczne spawania i obróbki cieplnej.

W technologii powinny być uwzględnione następujące wymagania:

- temperatura otoczenia w czasie spawania nie powinna być niższa niż 0°C. Przy montażu rurociągów klasy
- jakości 4 dopuszcza się spawanie elementów ze stali niskostopowej w temperaturze otoczenia od -5°C pod warunkiem zabezpieczenia złącza przed wpływami atmosferycznymi i przed szybkim ostygnięciem,
- dla rurociągów ze stali stopowych należy sprawdzić zawartość składników stopowych w złączach montażowych dla stwierdzenia prawidłowego zastosowania elektrod,
- przy spawaniu stali stopowych skłonnych do hartowania się oraz elementów o dużej grubości należy stosować technologię z podgrzewaniem wstępnym i dogrzewaniem. Sposób i temperatury podgrzewu – wg instrukcji technologicznej.

#### **S.0.4.3. Połączenia zaciskowe**

Połączenie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami producenta elementów połączenia. Połączenie zaciskowe wykonywane jest przez zaciskanie w określony sposób złączki na rurze. W celu uzyskania szczelności połączenia, w jednym z elementów łączonych znajdują się pierścieniowe uszczelki elastyczne. Wzajemne zaciśnięcie rury i złączki może być wykonane albo przez dokręcenie nakrętki łącznika, wywołując odpowiedni zacisk, albo przez zaprasowanie pierścieniowe za pomocą praski, łącznika na rurze. Zaciśnięcie stanowi jednocześnie uszczelnienie i zamocowanie mechaniczne. Wobec stosowania bardzo dużej ilości różnych rozwiązań konstrukcyjnych tych połączeń, wykonanie ich powinno być zgodne z instrukcją producenta elementów łączonych.

### **S.0.5. Montaż armatury**

1. Armaturę w instalacjach wewnętrznych należy montować w miejscach dostępnych; umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.
3. Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu itp.) również tłuszcz, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna, Należy usunąć z armatury zaślepienia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić, czy wrzeciono jest proste, korpus nie uszkodzony, a pokrętko daje się lekko obracać.
4. Armaturę o masie przekraczającej 30 kg - niezależnie od średnicy przewodu należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, nie pozwalających na przeciążenie przewodów.
5. Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.
6. Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.
7. Klapy zwrotne należy montować na odcinkach pionowych, tak aby przy przepływie czynnika do góry kłapa znajdowała się w położeniu otwarcia przepływu; nie wolno stosować kłap zwrotnych na przewodach, którymi czynnik płynie w dół.
8. Gdy średnica armatury jest mniejsza od średnicy przewodu, w którym armatura ma być stosowana, wówczas długość odcinka przewodu między kołnierzem lub kielichem a zwężką nie może być mniejsza niż 1,5 średnicy rury.

### **S.0.6. Montaż urządzeń**

1. Zbiorniki ciśnieniowe powinny być wykonane zgodnie z przepisami Urzędu Dozoru Technicznego przez jednostkę posiadającą uprawnienia do produkcji zbiorników ciśnieniowych. Każdy zbiornik ciśnieniowy powinien być dostarczony wraz z dokumentacją gwarancyjną wystawioną przez producenta.
2. Wentylatory, pompy, nagrzewnice oraz silniki elektryczne powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy, podającą:
  - nazwę producenta,
  - charakterystykę techniczną urządzenia,
  - datę produkcji i numer kolejny wyrobu,
  - znak kontroli technicznej.
3. Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm; a w przypadku ich braku warunkom technicznym. Aparatura pomiarowo - kontrolna powinna mieć ważne cechy legalizacyjne. Podzielnia aparatury kontrolno-pomiarowej (termometry, manometry, poziomowskazy itp.) powinna odpowiadać wymaganej dokładności odczytu, a jej zakres powinien przekraczać wartość roboczą mierzonego parametru. W szczególności:
  - termometry szklane płynowe powinny mieć działkę elementarną nie większą niż 1 °C ,
  - manometry i hydrometry tarczowe średnicę tarczy nie mniejszą niż 100 mm,
- a. Termometry w przewodach, w których ma być mierzona temperatura przepływającego czynnika, należy montować w tulejach sięgających najkorzystniej do osi przewodu, lecz nie więcej niż na głębokość równą 2/3 jego średnicy wewnętrznej. Przy średnicy nominalnej przewodu poniżej 80 mm tuleje te powinny być montowane ukośnie lub na załamaniach przewodu, w płaszczyźnie przechodzącej przez jego oś. Tuleja dla termometru nie może być zanurzona na głębokość mniejszą niż 5 cm.

b. Manometry tarczowe należy montować na rurce syfonowej; na króćcu łączącym rurkę syfonową z przewodem lub aparatem albo urządzeniem, bezpośrednio przed manometrem powinien być zamontowany dla kontroli kurek dwudrogowy, tzw. manometryczny.

c. Na manometrze powinno być oznaczone czerwoną kreską najwyższe dopuszczalne ciśnienie robocze urządzenia, do którego manometr jest przyłączony

d. Aparaturę kontrolne – pomiarowa automatycznie rejestrującą należy montować na tablicach lub pulpitych z zachowaniem warunków i instrukcji podanych przez producenta,

e. Aparaturę kontrolno – pomiarowa należy montować:

- po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej działania,
- w miejscach łatwo dostępnych, widocznych i dobrze oświetlonych, przynajmniej światłem sztucznym.
- w sposób zabezpieczający przed przypadkowym, nieumyślnym jej uszkodzeniem.

## **S.0.7. Odbiory robót**

### **S.0.7.1. Odbiory międzyoperacyjne**

1. Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających. Odbiór międzyoperacyjne należy przeprowadzić szczególnie, jeżeli dalsze roboty wykonane będą przez inne brygady lub zespoły tego samego lub innego przedsiębiorstwa.

2. Odbiory międzyoperacyjne przeprowadzać należy w stosunku do następujących rodzajów robót:

- wykopy wąskoprzestrzenne: głębokość i szerokość wykopu, stopień przygotowania podłoża, odsunięcie odkładu ziemi, zabezpieczenie przejść itp.,
- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy – umiejscowienie i wymiary otworów,
- ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie),
- bruzdy w ścianach – wymiary, czystość bruzd, zgodność ich z pionem w przypadku pionów c.o.,
- wod.-kan. itp. i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych oraz ocieplenie (w przypadkach bruzd w przegrodach zewnętrznych),
- kanały w budynku dla pod podłogowego prowadzenia przewodów: wymiary; nachylenia, warunki odwodnienia,
- studzienki rewizyjne i komory - wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, osadzenie stopni włazowych i drabinek, odwodnienie.

3. Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania montażu; protokół podpisuje kierownik robót instalacyjnych przy udziale majstra i brygadzysty, a w przypadku robót zanikających również przy udziale inspektora nadzoru technicznego.

### **S.0.7.2. Odbiory częściowe**

1. W przypadku robót. tzw. „zanikających” (np. odcinek przewodu ułożony w ziemi lub w kanale nieprzełazowym, przewody wewnętrzne kryte w bruzdach lub w kanałach podpodłogowych), które muszą być wykonane przed zakończeniem całości urządzenia należy przeprowadzić ich odbiór częściowy, polegający na sprawdzeniu zgodności z projektem, użyciu właściwych materiałów, prawidłowości zamocowań, szczelności

urządzenia oraz zgodności z innymi wymaganiami, określonymi w odpowiednich rozdziałach niniejszymi ST.

2. Na żądanie inspektora nadzoru może być przeprowadzone badanie prawidłowości połączeń rur oraz armatury. Do badań należy wybrać losowo 3% połączeń, które dla kontroli należy rozebrać; w przypadku stwierdzenia choćby jednego wadliwie wykonanego połączenia wybiera się losowo następne 3 połączeń.

Stwierdzenie wadliwości w drugiej partii wybranych połączeń jest podstawą do podjęcia decyzji powtórnego wykonania wszystkich połączeń.

3. Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia. Po dokonaniu odbioru sporządza się protokół z podpisami wszystkich członków komisji z wyszczególnieniem zauważonych usterek, podaniem terminu ich usunięcia oraz z warunkami ostatecznego przyjęcia odbieranych robót.

### **S.0.7.3. Odbiór końcowy**

1. Po zakończeniu prób, przewidzianych dla różnych rodzajów urządzeń wyszczególnionych w odpowiednich rozdziałach, należy w ramach odbioru obiektu dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika: w przypadkach szczególnych w skład komisji wchodzi również – przedstawiciel dostawcy wody,

- przedstawiciel dostawcy ciepła, jeżeli obiekt jest zasilany w energię cieplną z sieci miejskiej, osiedlowej lub zakładowej,
- przedstawiciel nadzoru sanitarno – epidemiologicznego, jeżeli wykonane urządzenia podlegają takiemu nadzorowi lub mają służyć zapewnieniu warunków bezpieczeństwa i ochrony pracowników,
- przedstawiciel Urzędu Dozoru Technicznego (jeżeli obowiązujące przepisy wymagają obecności przedstawicieli Dozoru Technicznego przy odbiorze).

2. Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu odbioru końcowego.

3. Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem technicznym urządzenia oraz z ewentualnymi zapisami w dziennik budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej,
- zgodność wykonania z niniejszymi ST, a w przypadku odstępstw - uzasadnienie konieczności odstępstwa, wprowadzonego do dziennika budowy i potwierdzonego przez inspektora nadzoru.

4. Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy,
- dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty "zanikające",
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, np.: zbiorniki ciśnieniowe, rury odbiorowe itp., a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- instrukcje obsługi.



5. Jeżeli szczegółowe postanowienia odpowiednich rozdziałów niniejszych ST nie postanawiają odmiennie, wymagania odbiorowe dotyczą prób i badań w zakresie określonym dokumentacją techniczną. W szczególności próby i badania urządzeń mechanicznych, rozumiane są jako próby badania ruchowe i zadaniem ich jest stwierdzenie, że urządzenia mogą być przekazane użytkownikowi.

6. Warunki i tryb przeprowadzenia rozruchu, udział inwestora w rozruchu oraz parametry, które ma osiągnąć urządzenie w rozruchu eksploatacyjnym powinny być określone w dokumentacji i zgodne być z odpowiednimi przepisami i uzgodnieniami.

## **S.1. INSTALACJE WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I KANALIZACJI CPV 45332000-3**

Wewnętrzne instalacje wody zimnej, ciepłej i kanalizacji obejmują:

- przewody i urządzenia wraz z uzbrojeniem rozprowadzające wodę do picia, od wodomierza do armatury czerpalnej,
  - przewody i urządzenia wraz z uzbrojeniem rozprowadzające ciepłą i zimną wodę na potrzeby użytkowe,
  - poczynając od wejścia do budynku do armatury czerpalnej z przewodami,
  - przewody i urządzenia wraz z uzbrojeniem odprowadzające ścieki od przyborów sanitarnych i urządzeń technologicznych znajdujących się wewnątrz budynku do pierwszej studzienki za budynkiem oraz odprowadzające wody deszczowe z wpustów deszczowych dachowych.

### **S.1.1. Wymagania ogólne**

1. Do rozpoczęcia montażu instalacji wody zimnej, ciepłej i kanalizacji można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych,
- elementy budowlano – konstrukcyjne, mające wpływ na montaż instalacji i urządzeń sanitarnych, odpowiadają założeniom projektowym.

2. Odstępstwa od dokumentacji technicznej mogą dotyczyć tylko dostosowania urządzeń instalacji wodociągowej-kanalizacyjnej i ciepłej wody do wprowadzonych zmian konstrukcyjno - budowlanych bądź zastąpienia zaprojektowanych materiałów lub elementów (w przypadku niemożności ich uzyskania) przez inne rodzaje materiałów lub elementów o zbliżonych charakterystykach i wymaganiach technicznych, pod warunkiem że w wyniku wprowadzonych zmian nie nastąpi pogorszenie właściwości użytkowania i trwałości urządzenia. Odstępstwa te muszą być zaakceptowane przez inwestora i projektanta.

3. Przewody wodociągowe, kanalizacyjne i ciepłej wody należy prowadzić po ścianach wewnętrznych.

4. W przypadkach technicznie uzasadnionych dopuszcza się prowadzenie przewodów po ścianach zewnętrznych pod warunkiem zabezpieczenia ich przed ewentualnym zamarzaniem i wykraplaniem pary wodnej (izolowanie przewodów).

5. Niedopuszczalne jest bezpośrednie układanie przewodów pod twardą podłogą na podłożu betonowym.

6. W miejscu przejść rurociągów przez przegrody budowlane i ławy fundamentowe powinny być osadzone tuleje, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki.

7. Układanie poziomych przewodów kanalizacyjnych pod podłogą równoległe do ścian konstrukcyjnych poniżej łań fundamentowych wymaga zabezpieczenia przed naruszeniem stateczności

8. Pionowe przewody spustowe powinny być układane dokładnie pionowo. Dla ominięcia przeszkód dopuszcza się stosowanie odsadzek, z tym że przy większej długości odsunięcia pionu (ponad 0,9 m) odcinek odsadzki powinien być nachylony do pionu pod kątem nie mniejszym od 45°.

9. Przewody wodociągowe, kanalizacyjne i ciepłej wody mogą być prowadzone w obudowanych węzłach sanitarnych, przy czym należy zapewnić dostęp do wszystkich zaworów odcinających odgałęzienia.

10. Przewody w bruzdach powinny mieć izolację cieplną z pianki polietylenowej przeznaczoną do montażu w bruzdach.

11. Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne wykonywane z tworzyw sztucznych powinny być prowadzone w odległości min. 10 cm od rurociągów cieplnych, mierząc od powierzchni rur. W przypadku gdy odległość ta jest mniejsza niż 10cm, należy zastosować izolację cieplną. Przewody należy również izolować, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki rurociągu: w przewodach wodociągowych -powyżej +30°C, w przewodach kanalizacyjnych – powyżej +45°C.

12. Odległość zewnętrznej powierzchni rury wodociągowej lub jej izolacji od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej: dla przewodów średnicy 25 mm -3 cm, jw., lecz 32-50 mm -5 cm, jw., lecz 65-80 mm -7 cm. Minimalne odległości przewodów wody zimnej i ciepłej od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10 cm.

13. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków stosując obejmę z izolacją dźwiękochłonna

14. Podejścia wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.

15. Nie wolno łączyć przewodów wodociągowych wody pitnej lub ciepłej z siecią przewodów zasilanych z innych źródeł; niedopuszczalne jest bezpośrednie połączenie wodne przewodów wodociągowych z wymiennikami ciepła i instalacją centralnego ogrzewania.

17. Instalację wykonać z rur polipropylenowych łączonych poprzez zgrzewanie

18. Ciepła woda użytkowa jest przygotowana w podgrzewaczu elektrycznym. Instalację ciepłej wody użytkowej wykonać z rur polipropylenowych. Przejściu przez ściany konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych. Przejście między tuleją, a przewodem uszczelnić kitem trwale plastycznym. Rozprowadzenie przewodów oraz średnice pokazano w części graficznej opracowania. Sposób montażu, armatura i izolacja jak dla wody zimnej.

## 20. WEWNĘTRZNA KANALIZACJA SANITARNA

Instalacja wykonana będzie z rur i kształtek kielichowych PVC/HT łączonych za pomocą fabrycznie zamontowanej uszczelki dwuwargowej z pierścieniem rozprężającym.

### S.1.2. Materiały

1. Wszystkie elementy instalacji wody zimnej i ciepłej, które mogą stykać się bezpośrednio z wodą pitną, powinny być wykonane z materiałów nie wpływających ujemnie na jakość wody i mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania, wydane przez jednostkę upoważnioną przez ministra zdrowia.

2. W instalacjach wody zimnej i ciepłej niedopuszczalne jest łączenie- rur stalowych ocynkowanych przez spawanie.

3. Rodzaje zastosowanych materiałów S.1.1. i poniższym zestawieniu

- zawory kulowe: Ciśnienie max: 1,6 MPa, max. temperatura pracy: 90°C, uszczelnienie trzpienia: dławica
- dla wody zimnej rury stalowe ocynkowane wg PN-H-74200:1998 łączone na gwintowane kształtki z żeliwa ciągliwego.
- dla wody ciepłej i cyrkulacji rury stalowe podwójnie ocynkowane wg TWT-2 łączone na gwintowane kształtki z żeliwa ciągliwego.
- armatura czerpalna ścienna w zależności od przyboru
- izolacje cieplne ( otuliny )- otuliny z pianki polietylenowej na przewód. z.w. o przewodności 0,030W/mK gr.9 mm - otuliny z pianki polietylenowej na przewód. c.w. o przewodności 0,035 W/mK gr.20 mm, otulina z pianki poliuretanowej gr 6 mm z wierzchnią warstwą ochronną
- rury i kształtki kanalizacyjne kielichowe z PVC do kanalizacji wewnętrznej
- czyszczaki kanalizacyjne z PVC o połączeniach na uszczelki gumowe
- rury wywiewne z PVC o połączeniu na uszczelkę gumową
- zawory napowietrzające z tworzywa
- wpusty podłogowe z tworzywa o odpływie Dn50mm z rusztem ze stali nierdzewnej
- umywalki fajansowe z syfonem Dn32mm
- zlew 1-komorowy 500x500 mm ze stali nierdzewnej i z syfonem Dn50 mm
- zlewozmywak 1-komorowy z płytą ociekową ze stali nierdzewnej i z syfonem Dn50 mm
- miski ustępowe ze spłuczką z elementem montażowym

### S.1.3. Montaż przewodów wodociągowych

1. Połączenia gwintowane należy uszczelniać przy użyciu elastycznej taśmy teflonowej lub przędzy z konopii. Do urządzeń wody pitnej nie wolno stosować minii lub farb miniowych.

2. Zmiany kierunku prowadzenia przewodów należy wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników; niedopuszczalne jest gięcie rur stalowych ocynkowanych zarówno na zimno, jak i na gorąco.

3. Maksymalne odległości pomiędzy punktami mocowania przewodów poziomych z rur stalowych ocynkowanych powinny wynosić:

ŚREDNICA RUR	ODLEGŁOŚĆ
15 – 20mm	1,5 m
25 – 32 mm	2,0 m
40 – 65 mm	2,5 m

### S.1.4. Montaż przewodów kanalizacyjnych

1. Połączenia kielichowe rur z PVC należy wykonywać przy użyciu pierścienia gumowego średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury. Bosy koniec rury, sfazowany pod kątem 15-20°, należy wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej, tak aby odległość między nim i podstawą kielicha wynosiła 0,5-1,0 cm.

2. Minimalne średnice poziomych przewodów kanalizacyjnych powinny wynosić:

- 100 mm – od pojedynczych misek ustępowych, wpustów piwnicznych oraz przyborów kanalizacyjnych w kuchniach, łazienkach,

- 150 mm – od 2 i więcej misek ustępowych, wpustów podwórzowych, pionów deszczowych, przyborów kanalizacyjnych w zakładach zbiorowego żywienia oraz przy kilku przewodach razem połączonych.
4. Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacyjnych w do przyborów sanitarnych powinny wynosić:
- 50 mm od pojedynczego zlewu, zmywaka, umywalki, zlewozmywaka, wanny, pisuaru, wpustu podłogowego,
  - 75 mm od kilku zlewów, zmywaków, zlewozmywaków, wanien, pisuarów, umywalek, wpustów podłogowych,
  - 100 mm od pojedynczej lub kilku misek ustępowych.
4. Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacyjnych wynoszą:
- dla dn 100 mm – 2,5 %
  - dla dn 150 mm – 1,5 %
5. Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie technicznym mogą wynosić:  $\pm 1,0\%$ . Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym (pionem) i z zasady osiowego montażu elementów przewodów.
6. Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż  $45^\circ$ .
7. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewniać odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem. Na przewodach spustowych (pionach) należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe, zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów i dodatkowo co najmniej jedno mocowanie przesuwane. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.
8. Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych wynoszą:
- dla rur z PVC i PP średnicy od 50 do 110 mm – 1,0 m,
  - dla rur z PVC i PP średnicy powyżej 110 mm – 1,25 m.
9. Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów z PVC i PP łączonych za pomocą połączeń rozłącznych powinna być rozwiązana przez pozostawienie w kielichach w czasie montażu rur i kształtek luzu kompensacyjnego oraz przez właściwą lokalizację mocowań stałych i przesuwnych.
10. Przewody kanalizacyjne w ziemi pod podłogą należy układać na podsypce z piasku grubości 15-20 cm; dno wykopów powinno znajdować się w gruncie rodzimym lub powinno być wystane warstwą odpowiedniego materiału zabezpieczającego przed osiadaniem trasy kanalizacyjnej.
11. W razie niemożności układania przewodów kanalizacyjnych w ziemi pod podłogą piwnic dopuszcza się, w wyjątkowych przypadkach, montaż ich nad podłogą. Przewody te należy układać na odpowiednich wspornikach, w sposób uniemożliwiający powstawanie załamań w miejscach połączeń.
12. Przewody kanalizacyjne powinny spełniać następujące warunki umożliwiające ich oczyszczenie:
- a) pionowe przewody spustowe powinny być wyposażone w rewizje służące do czyszczenia przewodów; czyszczaki na pionach należy przewidywać na najniższej kondygnacji lub w miejscach, w których występuje zagrożenie zatkania przewodów,

- b) czyszczeniaki powinny miec szczelne zamknięcia, umożliwiające łatwą eksploatację, lecz utrudniające dostęp osobom niepowołanym,
- c) przewody kanalizacyjne poziome należy również wyposażyć w rewizje lub czyszczeniaki,
- d) piony deszczowe wewnętrzne należy wyposażyć w skrzynki rewizyjne średnicy 150 mm ze szczelnie zamykanymi pokrywkami czyszczeniakowymi.

13. Przewody spustowe należy wyprowadzić jako rury wentylacyjne ponad dach powyżej okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń znajdujących się w odległości nie mniejszej niż 4 m od tych przewodów.

Rury wentylacyjne powinny tworzyć w zasadzie pionowe przedłużenie pionów spustowych. 14. W uzasadnionych technicznie przypadkach dopuszcza się połączenie nie więcej niż trzech przewodów spustowych nad najwyższymi położonymi przyborami kanalizacyjnymi do jednego przewodu stanowiącego wspólną rurę wentylacyjną. Pole powierzchni przekroju tej rury nie może być mniejsze od sumy powierzchni pól przekrojów połączonych przewodów wentylacyjnych.

15. Niedozwolone jest wprowadzenie rur wentylujących kanalizacyjne przewody spustowe do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych.

#### **S.1.5. Montaż przyborów i urządzeń**

1. Zlewy, zmywaki, zlewozmywaki, umywalki, pisuary bidety i miski ustępowe należy mocować do ściany przy pomocy elementów montażowych.

2. Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność wysysania wody z syfonu podczas spływu wody z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczeń. Wysokość zamknięć wodnych dla przyborów sanitarnych powinna co najmniej:

- przy miskach ustępowych, pisuarach, zlewach, umywalkach, bidetach itp. – 75 mm,
- przy wpustach podłogowych – 50 mm,
- przy przewodach spustowych deszczowych – 100 mm.

3. Zlewozmywaki, jeżeli nie są ustawione na szafkach należy umieszczać na wysokości 0,80 - 0,90 m.

4. Umywalki należy umieszczać na wysokości 0,75 - 0,80 m. W przypadku szeregowego ustawiania umywalk indywidualnych odstęp między krawędziami sąsiadujących umywalk powinien wynosić co najmniej 0,30 m.

5. Miski ustępowe i pisuary powinny być wyposażone w urządzenia spłukujące.

#### **S.1. 6. Montaż armatury**

1. Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie temperatura) danej instalacji.

2. Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą do grupy przyborów należy w miejscu łatwo dostępnym zainstalować zawór przelotowy.

3. Jeżeli w dokumentacji technicznej nie podano specjalnych wymagań, wysokość ustawienia armatury czerpalnej powinna być następująca:

- a) baterie ściennie do umywalk i zlewozmywaków -0,25<sup>+</sup>0,35 m nad przybozem, licząc od górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru do osi wylotu podejścia czerpalnego,
- b) główki natrysków stałych bocznych -1,80<sup>-</sup>-2,0 m nad posadzką basenu, licząc od sitka główki

4. Jeżeli w projekcie nie są podane specjalne wymagania, osłona armatury czerpalnej ściennej powinna pokrywać się z osią symetrii przyboru.

### **5.1.7. Badania**

1. Instalację wody ciepłej i zimnej należy poddać badaniom na szczelność.

- a) Badania szczelności urządzeń należy wykonywać w temperaturze powietrza powyżej 0°C.
- b) Badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem bruzd i kanałów, przed robotami malarskimi i wykonaniem izolacji cieplnej. W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badanie szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione.
- c) Badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napęlić wodą wodociągową lub z innego źródła, dokładnie odpowietrzając urządzenie. Po napęlnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego urządzenia, zwracając szczególną uwagę czy połączenia przewodów i armatury są szczelne.
- d) Po stwierdzeniu szczelności należy urządzenie poddać próbie podwyższonego ciśnienia za pomocą ręcznej pompki lub ruchomego agregatu pompowego-przystosowanego do wykonywania prób ciśnieniowych. Instalacja wodociągowa przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 0,9 MPa nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo-regulacyjnej i połączeniach.
- e) Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 min nie wykazuje spadku ciśnienia. Badanie instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napęlniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się wydłużek, punktów stałych i przesuwnych. Próbę szczelności na gorąco przeprowadzamy na ciśnieniu wodociągowe

2. Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom:

- a) pionowe przewody deszczowe wewnętrzne poddawać próbie na szczelność przez zalanie ich wodą na całej wysokości,
- b) podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji ścieków bytowo – gospodarczych należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- c) kanalizacyjne przewody odpływowe (poziome) odprowadzające ścieki bytowo – gospodarcze sprawdza się na szczelność po napęlnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

### **S.1.8. Odbiory robót**

1. Odbiory międzyoperacyjne

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- przebieg tras kanalizacyjnych,
- szczelność połączeń kanalizacyjnych,
- sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,
- elementy kompensacji,
- lokalizacja przyborów sanitarnych.

2. Odbiór częściowy

- a) Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót Jak np. wykonanie bruzd, przebić, wykopów

oraz inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

- b) Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

### 3. Odbiór końcowy

- a) Przy odbiorze końcowym urządzeń instalacji i regulacji urządzenia ciepłej wody należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), z warunkami niniejszego rozdziału oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych lub innych warunków technicznych.
- b) Przy odbiorze urządzenia instalacji kanalizacyjnej należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności.
- c) W szczególności należy skontrolować:
- użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia,
  - prawidłowość wykonania połączeń,
  - jakość zastosowania materiałów uszczelniających,
  - wielkość spadków przewodów,
  - odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,
  - prawidłowość wykonania odpowietrzeń,
  - prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami.
  - prawidłowość ustawienia armatury,
  - prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych,
  - jakość wykonania izolacji: antykorozyjnej i cieplnej, -zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

## S.2.INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA CPV 45331100

### S.2.1. Materiały

1. rury stalowe cienkościenne do połączeń zaprasowywanych

Wymagane właściwości systemu:

- uniwersalny system rur i kształtek do instalacji c.o.
  - rura z stali węglowej niestopowej ocynkowanej zewnętrznie
  - zakres temperatur do 100°C (krótkotrwale do 110°C)
  - maksymalne ciśnienie robocze 10 bar przy temperaturze 90°C
2. □grzejniki stalowe płytowe konwektorowe z wbudowanym zaworem termostatycznym,
- ciśnienie próbne 1,3 MPa,
  - maksymalne ciśnienie robocze 1,0MPa,
  - maksymalna temperatura robocza 110°C,
  - deklaracja zgodności z PN-EN 442-1:1999
3. grzejniki stalowe płytowe konwektorowe bez wbudowanego zaworu termostatycznego,
- ciśnienie próbne 1,3 MPa,
  - maksymalne ciśnienie robocze 1,0MPa,
  - maksymalna temperatura robocza 110°C,
  - deklaracja zgodności z PN-EN 442-1:1999
4. zawory termostatyczne i głowice termostatyczne z wbudowanym czujnikiem temperatury deklaracja zgodności z PN-EN 215-1:2002

5. zawory odcinające proste ze spustem
  - maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPa
  - maksymalna temperatura robocza 110°C
  - aprobaty techniczne COBRTI INSTAL lub równoważna
6. zawory kulowe mufowe
  - maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPa
  - maksymalna temperatura robocza 110°C
  - aprobaty techniczne COBRTI INSTAL lub równoważna
7. odpowietrzniki automatyczne z zaworem
  - maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPa
  - maksymalna temperatura robocza 110°C
  - deklaracja zgodności
8. pompy obiegowe
  - maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPa
  - maksymalna temperatura robocza 110°C
9. Elementy regulacyjne:
  - zawory regulacyjne z płynną regulacją
  - maksymalne ciśnienie robocze 16 bar
  - maksymalne ciśnienie różnicowe na zaworze 1,5 bar
  - minimalna temp. przepływu -20 °C
  - maksymalna temp. przepływu 120 °C
  - Sprężyna -stal nierdzewna
10. Elementy pomiarowe:
  - termometry – manometry 0-100°C i 0 - 0,6 MPa
11. Izolacja
  - izolacje cieplne ( otuliny )- otuliny z pianki polietylenowej na przewod. z.w. o przewodności 0,035 W/mK gr.9 mm
  - otuliny z pianki polietylenowej na przewod. c.w. o przewodności 0,035 W/mK gr.20 mm,

### S.2.2. Montaż rurociągów

1. Rurociągi poziome w instalacjach wewnętrznych ogrzewania wodnego należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,5 % w kierunku od najdalszego pionu lub odbiornika ciepła do źródła ciepła lub odwodnienia.
2. W najniższych punktach załamania sieci rurociągów należy zapewnić możliwość spuszczenia wody, natomiast w punktach najwyższych - możliwość odpowietrzenia.
3. Rurociągi poziome mocować przy pomocy obejm z izolacją np. CODDY – ERKO, HILTI lub równoważny.

**Tabela 1**

ŚREDNICA RURY	80	65	50	40	32	25
ODLEGŁOŚĆ	4,0	3,8	3,5	3,0	2,6	2,2

4. Wszystkie rodzaje podpór ruchomych powinny umożliwiać swobodny ruch rurociągów, wywołany wydłużeniami termicznymi.
5. Oba przewody pionu dwururowego należy układać równoległe do siebie, zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 80mm przy średnicy przewodu nie przekraczającej 40mm; dopuszczalne odchylenie wynosi  $\pm 5$ mm. Dla średnic większych odległość ta musi umożliwić swobodny montaż przewodów.



6. Rurociągi pionowe należy prowadzić tak, aby ich maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na jedną kondygnację.
7. Przewody ulegające zakryciu powinny być zinwentaryzowane i naniesione na dokumentacji powykonawczej
8. Piony należy łączyć do rurociągów poziomych za pośrednictwem odsadzek o długości ramienia co najmniej:
  - 1,5 m dla pionów wysokości do 15 m,
  - 2,0 m dla pionów wysokości do 35 m.
9. Gałązki grzejnikowe zasilające i powrotne należy montować ze spadkiem nie mniejszym niż 2 %. W ogrzewaniach wodnych z odpowietrzeniem pionów gałązki zasilające powinny mieć spadek w kierunku od pionu do grzejników, a powrotne od grzejników do pionu.  
W ogrzewaniach wodnych z indywidualnym odpowietrzeniem grzejników dopuszcza się układanie obu gałęzek ze spadkiem w kierunku pionu.
10. Wszystkie rurociągi instalacji, które znajdują się w pomieszczeniach nie ogrzewanych (w piwnicach, w kanałach itd.) muszą być zaizolowane.
11. Odległość rurociągów poziomych nie izolowanych lub powierzchni izolacji rurociągów izolowanych od powierzchni przegród powinna wynosić co najmniej:
  - dla rur średnicy do 40 mm – 30 mm,
  - dla rur średnicy ponad 40 mm – 50 mm
12. Przy przejściach przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne dłuższe od szerokości przegrody o min. 2,0cm.

### **S.2.3. Montaż grzejników**

1. Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawiać poziomo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.
2. Minimalne odstępy grzejników:
  - od ścian za grzejnikiem – 6 – 10 cm
  - od ściany bocznej – 15 cm
  - od podłóg – 12 – 15 cm
  - od podokienników – 7-10 cm
3. Grzejniki stalowe płytowe należy montować na systemowych wspornikach dostosowanych do typu grzejnika i przymocować do ściany minimum dwoma uchwytnymi, niezależnie od wielkości grzejnika.
4. Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych.
5. Grzejniki należy łączyć z gałązkami w sposób umożliwiający ich montaż i demontaż, bez uszkodzenia gałęzek i ścian stosując złączki do grzejników.

### **S.2.4. Montaż aparatów grzewczo wentylacyjnych:**

Wymiennik ciepła:

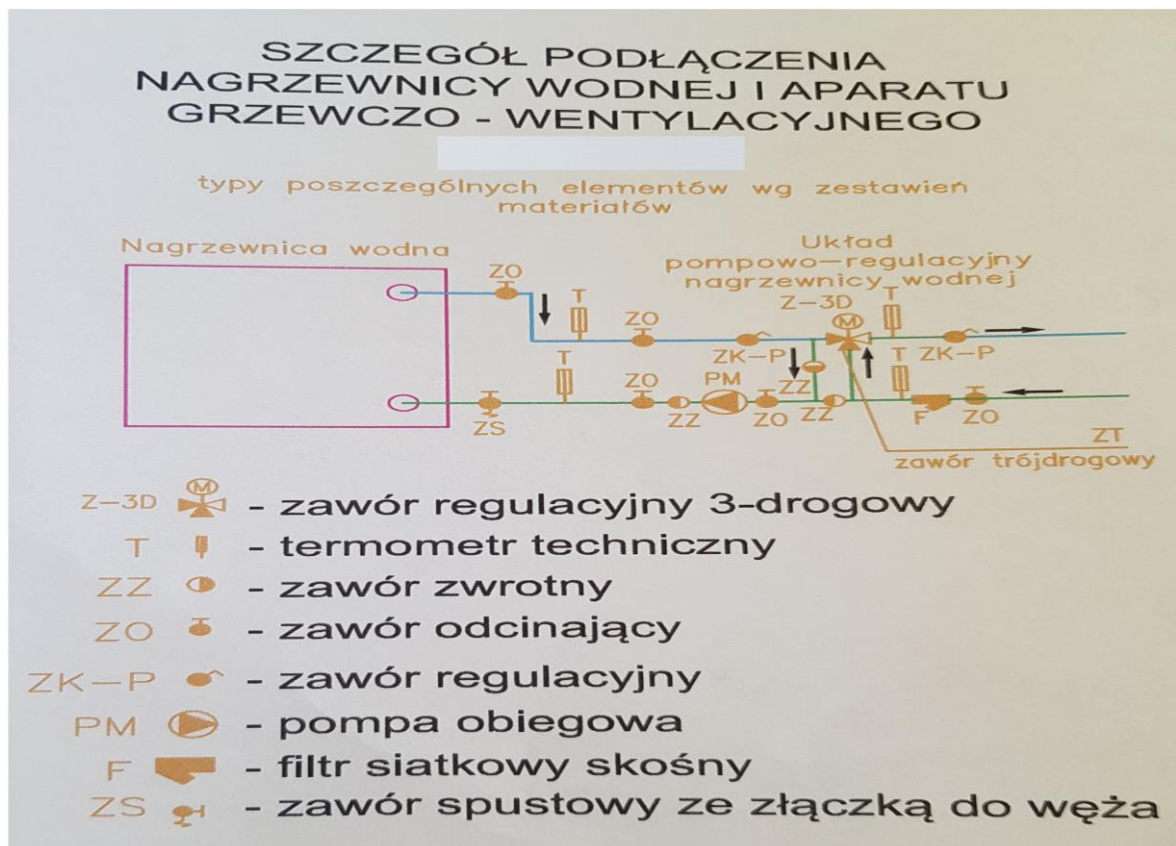
Rury miedziane z aluminiowymi lamelami dla wody ciepłej, maksymalne ciśnienie 16 bar, maksymalna temperatura czynnika grzewczego 130 °C. Podłączenie rur z boku lub od góry. Wraz z zaworami odwadniającymi.

Wentylatory:

Obustronnie ssące z cichobieżnymi, bezobsługowymi łożyskami kulowymi, napędzany bezpośrednio przez silnik, zabezpieczenie silnika za pomocą styków termicznych. Z przełącznikiem obrotów w panelu sterującym, możliwość wyboru 5 dowolnych biegów.

Obudowa:

Wykonana z ocynkowanych blach stalowych pomalowanych na kolor RAL. Kurtyna przystosowana do montażu w zabudowie (nawiew i wywiew zintegrowany w panelu kurtyny)



### Pompy obiegowe

Obiegi wody wymuszany jest przez bez dławnicowe pompy obiegowe ze zintegrowaną, elektroniczną regulacją wydajności. Pompy obiegowe umożliwiające regulację wydajności według stałej różnicy ciśnień, wyposażone w silniki EC ze zintegrowanym zabezpieczeniem silnika. Korpus Pompy z żeliwa szarego, wał pompy ze stali nierdzewnej, łożysko- węgiel spiekany, impregnowany metalem. Pompa przystosowana do pracy w temperaturze otoczenia min. Do +40 °C, min. Zakres temperatur przetłaczanego medium od -10 °C do +110 °C. Minimalny stopień ochrony IP X4D. Dla projektowanej instalacji wody grzewczej stosować pompy bez dławnicowe hermetyczne z silnikiem EC o stepujących specyficznych parametrach technicznych

- pompa pojedyncza z gwintowanymi lub kołnierзовymi podłączeniami min PN10
- rodzaj regulacji p-c dla stałej różnicy ciśnień na pompie
- rodzaj regulacji p-v dla zmiennej różnicy ciśnień na pompie
- rodzaj regulacji p-T dla różnicy ciśnień na pompie uzależniony od zmierzonej temperatury cieczy
- panel obsługi ręcznej
- wyświetlacz graficzny
- pełne zabezpieczenie silnika ze zintegrowaną elektroniką
- interfejs w podczerwieni

- świetlna sygnalizacja awarii
- bezpotencjałowa zbiorcza sygnalizacja awarii

Przy pompie powinien być wyłącznik serwisowy do celów lokalnej obsługi. Montaż pompy ściśle wg wymagań producenta. Pompa powinna spełniać wymagania normy ISO-9001; ISO-14001 oraz posiadać znak CE, deklarację właściwości użytkowych, deklarację zgodności z aprobatą techniczną. Pompa powinna posiadać izolację termiczną zmniejszającą straty ciepła przez korpus. Dopuszcza się wykonanie izolacji przez wykonawcę, ale przy ścisłych wytycznych producenta.

#### **S.2.4. Montaż armatury**

1. Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych należy sprawdzić, czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględniony w protokole odbioru.

2. Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejnego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych, w zaworach grzejnikowych powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym.

3. Wszystkie zawory odcinające na gałęziach i pionach instalacji muszą być całkowicie otwarte; ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia zładu.

4. Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonywania odbioru poprawności działania należy dokonywać pomiarów w następujący sposób:

- a) pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ; termometr ten należy umieszczać w miejscu zacienionym na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku;
- b) pomiar parametrów czynnika grzejnego za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ,
- c) pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych rozdzielaczach: zasilającym i powrotnym,
- d) pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ; termometry te zabezpieczone przed wpływami promieniowania należy umieszczać na wysokości 0,5 m nad podłogą w środku pomieszczenia, a przy większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ścian zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi - 10 m,
- e) pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach w ogrzewaniach wodnych, pośrednio za pomocą termometrów dotykowych (termistorowych) o dokładności odczytu  $0,5^{\circ}\text{C}$ . Pomiary te należy przeprowadzać na prostym odcinku przewodu, po uprzednim oczyszczeniu farby i rdzy powierzchni zewnętrznych rury w punkcie przyłożenia czujnika przyrządu.

5. Ocena regulacji i kryteria oceny:

- a) Oceny efektów regulacji montażowej instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego należy dokonać przy temperaturze zewnętrznej: - w przypadku ogrzewania pompowego – możliwie najniższej, lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż  $+6^{\circ}\text{C}$ ,

- b) Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na;
- skontrolowaniu temperatury zasilania i powrotu wody na głównych rozdzielaczach i porównaniu ich z wykresem regulacji eksploatacyjnej (dla aktualnej temperatury zewnętrznej) po upływie co najmniej 72 godzin od rozpoczęcia ogrzewania budynku; wartości bezwzględne tej temperatury w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinny odbiegać od wykresu regulacyjnego więcej niż  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,
  - skontrolowaniu pracy wszystkich grzejników w budynku, w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk”, a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury powrotu,
  - skontrolowaniu zgodności temperatury powietrza w pomieszczeniu przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach,
  - skontrolowaniu spadku ciśnienia wody w instalacji, mierzonego na głównych rozdzielaczach, porównaniu go z wielkością określoną w dokumentacji (tylko w ogrzewaniu z obiegiem pompowym) dopuszczalna odchyłka powinna się mieścić w granicach  $\pm 10\%$  obliczeniowego spadku ciśnienia,
  - skontrolowaniu spadków temperatury wody w poszczególnych gałęziach na rozdzielaczu.

### **S.2.5. Badania**

#### **1. Badanie szczelności na zimno**

1. Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewn. niższej od  $0^{\circ}\text{C}$ .
2. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów przed całkowitym zakończeniem montażu, wówczas należy przeprowadzać badanie szczelności części instalacji.
3. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację (lub jej część) podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. W przypadku stosowania grzejników z blachy stalowej niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą sieciową z miejskiej sieci ciepłej.
4. Na 24 godz. (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od  $+5^{\circ}\text{C}$ ) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacji powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów i in. przy ciśnieniu statycznym doposażenia wody w instalacji.
5. Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie podzielnicy 50 większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej: - 0,01 MPa przy zakresie do 1,0 MPa, 0,02 MPa przy zakresie wyższym. Wartości ciśnienia próbnego należy przyjąć w wysokości: 0,6 MPa.
6. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min.:
  - manometr nie wykaże spadku ciśnienia (w przypadku instalacji wykonanej w technologii spawanej),

- nie stwierdzono przecieków ani roszenia szczególnie na połączeniach, szwach i dławicach.

## 2. Badanie szczelności i działania w stanie gorącym

1. Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji.
2. Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
3. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 godzin.
4. Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

## S.3. INSTALACJA WENTYLACJI

### S.3.1. Materiały

Wszystkie materiały dla których normy PN i PB przewidują posiadanie zaświadczeń o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki sposób.

#### Warunki ogólne stosowania materiałów

- Wszystkie materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.
- Materiały, z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach oraz Dokumentacji Projektowej.
- Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.
- Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.
- Szczelność połączeń urządzeń oraz elementów wentylacyjnych rurami powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów / rur.
- Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.
- Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.
- Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.
- Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

### 2.2. Czynności zapewniające jakość materiałów

- Należy dokonać inspekcji jakości przy wyładunku na budowie.
  - Wykonawca winien wyłączyć i usunąć materiał uszkodzony lub z wadami, które nie odpowiadają specyfikacji i zastąpić materiałem właściwym.
- Materiały stosowane do wykonania instalacji wentylacji mechanicznej powinny

odpowiadać wymaganiom norm państwowych, a w przypadku braku odpowiednich norm – świadectwom wydanym przez Instytut Techniki Budowlanej.

### **2.3. Składowanie**

- Wszystkie materiały i wyroby przeznaczone do montażu instalacji wentylacji i klimatyzacji powinny być przechowywane i magazynowane w pomieszczeniach suchych, wolnych od zanieczyszczeń pyłowych oraz gazów i par cieczy agresywnych chemicznie. Materiały i wyroby powinny być przechowywane w fabrycznych opakowaniach i zabezpieczeniach. Warunki klimatyczne w pomieszczeniu magazynowym (temperatura i wilgotność) – wg instrukcji producenta wyrobów i materiałów.

- Wyroby z tworzyw sztucznych należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane. Składowanie powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym, z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

- Wiązki rur można składować po trzy (jedna na drugiej), lecz nie wyżej niż na 2,00 m wysokości, w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej nie spoczywała na ramce wiązki niższej. Rury składowane w stertach umieścić na równym podłożu na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,10 m i takiej grubości, aby kielichy nie leżały na ziemi. Rozstaw podkładów: 1,00-2,00 m. Należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,50 m. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie. Gdy nie jest to możliwe, rury o najgrubszej ściance powinny znajdować się na spodzie. W stercie nie powinno się znajdować więcej niż siedem warstw do wysokości maksymalnej 1,50 m. Kielichy rur powinny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej – warstwy rur należy układać naprzemianległe. Końce rur należy zabezpieczyć zaślepkami.

- Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy, należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenie. Rur z PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie.

- **3. SPRZĘT**

- W gestii wykonawcy instalacji. Wykonawca jest zobowiązany do użycia jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonania robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

- Wykonawca jest zobowiązany do używania sprzętu zgodnego z ofertą przetargową i uzyskania akceptacji inspektora nadzoru. Zastosowany sprzęt powinien gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wymaganiami specyfikacji technicznych.

### **4. TRANSPORT**

- Załadunek, transport, rozładunek i składowanie urządzeń i materiałów do wbudowania powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

- Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót wentylacyjnych.

- Zaleca się dostarczenie elementów wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to głównie dużych, ciężkich elementów.

- Skład elementów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych powinien spełniać

następujące warunki:

- znajdować się możliwie blisko miejsca montażu,
- mieć dogodny dojazd dla dostawy materiałów i elementów z zakładu wytwórczego,
- mieć urządzenia do ładowania i rozładowywania elementów.
- Przywiezione ze składu na miejsce montażu elementy przewodów, rur, urządzenia wentylacyjne kompletuje się zgodnie z rysunkami montażowymi, według symboli znakowania, naniesionych na ich powierzchni w zakładzie wytwórczym.
  - Elementy połączeń wentylacyjnych nie wymagają opakowania. Do transportu, połączenia jednego typu i wielkości powinny być skompletowane i związane w wiązki. Wiązki jednakowych elementów połączeń powinny być oznakowane przy pomocy trwale zamocowanej przywieszki z oznaczeniem. Elementy połączeń należy przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed odpadami atmosferycznymi.
  - Elementy połączeń mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, lecz powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi. W transporcie kolejowym lub samochodowym należy przestrzegać przepisów transportowanych.
  - Poszczególne warstwy przewodów powinny być przełożone listewkami drewnianymi, płytami kartonowymi. Ilość warstw przewodów powinna być każdorazowo ustalana w zależności od przekroju przewodów i ich długości oraz masy jednostki.

## **S.4. IZOLACJE CIEPLNE**

### **S.4.1. Materiały**

Roboty izolacji cieplnych obejmują:

- izolacje cieplne rurociągów, armatury i urządzeń o temperaturze czynnika do + 200°C,

Materiały stosowane na izolacje cieplne powinny być:

- odporne na działanie max. temperatury eksploatacyjnej bez istotnych zmian ich właściwość użytkowych w czasie nie krótszym od założonej żywotności elementu izolowanego,
- wytrzymałe na występujące w czasie transportu, montażu i eksploatacji obciążenia statyczne dynamiczne,
- chemicznie obojętne w stosunku do materiału, z którego wykonany jest element izolowany,
- odporne na chemiczne działanie wody oraz destrukcyjne czynniki biologiczne,
- nietoksyczne.

Materiały do wykonania izolacji cieplnej rurociągów, armatury i urządzeń usytuowanych wewnątrz budynków powinny spełniać wymagania ochrony ppoż., tzn. nie powinny być łatwo zapalne i szybko rozprzestrzeniające ogień.

Zawartość siarki ogólnej w materiałach stosowanych do izolacji cieplnej rurociągów i urządzeń stalowych nie powinna być większa niż 4 g/kg (0,4% wagowo).

Materiały powinny mieć świadectwo dopuszczenia do stosowania, określające zakres i warunki stosowania danego materiału.

Materiały powinny mieć świadectwo kontroli jakości producenta.

Płyty, otuliny i kształtki izolacyjne z pianki poliuretanowej do izolacji ciepło- i zimnochronnej stosować można do izolacji rurociągów, kanałów i urządzeń, dobierając

typ izolacji i jej grubość odpowiednio do temperatury transportowanego czynnika i temperatury otoczenia.

Zakres i warunki stosowania innych, nie wymienionych wyrobów z porowatych tworzyw sztucznych powinny być zgodne z podanymi w świadectwie dopuszczenia do stosowania.

Materiały do wykonywania izolacji cieplnych przechowywać należy w pomieszczeniach krytych i suchych.

Niezależnie od kontroli jakości producenta, wykonawca izolacji obowiązany jest sprawdzić cechy zewnętrzne dostarczonych materiałów.

Sprawdzenie cech zewnętrznych materiałów polegać powinno na przeprowadzeniu oględzin wybranych losowo wyrobów z każdej dostarczonej partii. Wybrane losowo wyroby powinny mieć krawędzie oraz płaszczyzny czyste i nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji podanej w normach przedmiotowych lub warunkach technicznych.

#### **S.4.2. Wymagania ogólne**

1. Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania po wyższych, robót protokołem odbioru.

2. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

3. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

4. Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka i czysta, bez pęknięć, załamania i wgniecień oraz odpowiadać kształtem izolowanego rurociągu lub urządzenia.

Grubość wykonanej izolacji cieplnej nie powinna różnić się od grubości podanej w dokumentacji techniczno-technologicznej więcej niż o: 5 -10 %.

Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem za pomocą specjalnych systemowych rozet. Rozety powinny być zamocowane za pomocą opasek.

#### **S.4.3. Odbiory robót izolacyjnych**

Odbiór końcowy:

a. Odbiór końcowy izolacji cieplnej powinien być przeprowadzony przez wykonawcę i odbiorcę izolacji, po zakończeniu wykonywania izolacji na rurociągu lub na urządzeniu.

b. Podczas odbioru końcowego izolacji należy sprawdzić:

- grubość wykonanej izolacji,
- jakość połączeń klejonych.
- zaciśnięcie montażowe izolacji.

c. Pomiary grubości wykonanej izolacji cieplnej powinny być, przeprowadzone w przypadkowo wybranych miejscach, a ich liczba powinna wynosić co najmniej:

- 3, jeżeli powierzchnia wykonanej izolacji nie przekracza 50 m<sup>2</sup>,
- 5, jeżeli powierzchnia wykonanej izolacji wynosi 50-100 m<sup>2</sup>,



- 10, jeżeli powierzchnia wykonanej izolacji wynosi ponad 100 m<sup>2</sup>.
- d. Grubość izolacji należy uznać za prawidłową, jeżeli wynik każdego z przeprowadzonych pomiarów nie różni się od grubości izolacji w projekcie technicznym,
- e. Odbiór izolacji powinien być potwierdzony protokołem.

## **S.5.ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE**

### **S.5.1.Wstęp**

1. Zabezpieczenie antykorozyjne dotyczy przewodów rurowych, zbiorników, wymienników i innych urządzeń stalowych wchodzących w skład instalacji.
2. Zabezpieczenie antykorozyjne obejmuje powłoki malarskie lub bitumiczne elementów znajdujących się w pomieszczeniach zamkniętych, w przestrzeni otwartej, ułożonych w gruncie.
3. Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami przepisami.

### **S.5.2. Przygotowanie powierzchni do malowania**

1. Przed malowaniem należy usunąć z powierzchni zgorzeliny, rdzę, oleje i smary, żuźle i topnik z procesu spawania, wilgoć oraz inne zanieczyszczenia.
  2. Powierzchnie należy przygotować, przez mechaniczne usunięcie nierówności i zadziórów, zaokrąglenie krawędzi i wyrównanie spoin.
  3. Powierzchnie należy czyścić bezpośrednio przed malowaniem. Oczyszczone powierzchnie należy zabezpieczyć powłoką ochrony okresowej lub zagruntować w nieprzekraczalnym czasie 6 godzin. Zastosowany "grunt" należy dobrać do przewidywanego zestawu malarskiego.
  4. Oczyszczanie powierzchni ręczne należy wykonywać za pomocą metalowych szczotek ręcznych lub mechanicznych, szlifierek ręcznych, młotków mechanicznych.
- S. Oleje i smary, których nie usunięto metodami mechanicznymi, należy usunąć metodami szczenia za pomocą rozpuszczalnika (benzyny, trójchloroetylenu lub czterochloroetylenu)
- Odtłuszczanie za pomocą przecierania szczotką, pędzlem lub szmatą jest dopuszczalne przed oczyszczaniem mechanicznym.
- Przed malowaniem należy z powierzchni oczyszczonej mechanicznie usunąć pył.

### **S.5.3.Warunki prowadzenia prac malarskich**

1. Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 75%.
2. Temperatura powietrza nie może być niższa niż 5°C.
3. Niedopuszczalne jest malowanie konstrukcji ogrzanych powyżej 40°C.
4. Nie dopuszcza się prowadzenia prac malarskich w czasie deszczu, mgły, śniegu, gradu, silnego wiatru (powyżej 6 m/sek.), oraz jeżeli na powierzchni malowanej występuje rosa.
5. Pokrycie nawierzchniowe należy nakładać po dokonaniu przeglądu powłoki podkładowej. Pokrycie podkładowe uszkodzone lub zniszczone w czasie magazynowania, transportu lub montażu należy poddać renowacji.
6. Należy dokonywać odbioru jakościowego materiałów malarskich oraz przeprowadzić próby techniczne malarskie.
7. Przed podjęciem robót malarskich należy wykonać próbne malowanie wytypowanym zestawem na co najmniej 2 elementach z tej samej stali w podobny sposób przygotowanej jak obiekt malowany. Należy ustalić grubość i czas schnięcia każdej z

wymalowanych warstw. Uzyskane dane stanowią podstawy do podjęcia prac malarskich.

8. Materiały malarskie należy nakładać kolejnymi warstwami. Pierwszą warstwę leżącą bezpośrednio na podłożu należy wykonywać wyłącznie za pomocą pędzli, dokładnie rozprowadzając materiał. Malowanie dalszych warstw należy wykonywać pędzlem lub metodą natryskową po wyschnięciu warstw poprzednich.

9. Gotowe pokrycie nie może mieć pęcherzy, złuszczeń lub pęknięć.

10. Po montażu urządzeń i instalacji należy dokonać poprawek uszkodzonych zabezpieczeń. W przypadku gdy przed montażem nie wykonano powłoki nawierzchniowej, należy ją wykonać po montażu.

#### **S.5.4. Badania**

1. Oceny przygotowania powierzchni:

- ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 6 godzinach oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem,
- stan powierzchni wyrobów ocenia się na podstawie oględzin z odległości około 300 mm od badanej powierzchni, przy świetle dziennym lub przy oświetleniu sztucznym żarówką o mocy 100 W
- chropowatość powierzchni, określona maksymalną amplitudą nierówności, nie powinna przekraczać 0,1 mm,
- po oczyszczeniu za pomocą szczotkowania powierzchnia nie powinna być zbyt gładka i błyszcząca z względu na przyczepność powłoki malarskiej.

2. Ocena pokrycia malarskiego.

Niedopuszczalne są następujące wady pokrycia:

- pęcherze,
- odstawanie powłoki,
- powłoka nie wysuszona wykazująca przylepność,
- miejsca nie pokryte,
- liczne zacieki i zmarszczenia
- liczne wtrącenia ciał obcych w powłoce.

#### **S.5.5. Odbiory robót**

Odbiory końcowe

1. Odbiory końcowe przeprowadza się po całkowitym zakończeniu zabezpieczeń antykorozyjnych, ich wyschnięciu i wysezonowaniu. Polegają one na ocenie jakości wykonanego zabezpieczenia.

2. Podczas odbioru końcowego należy ocenić:

- wygląd zewnętrzny zabezpieczenia,
- grubość powłok,
- szczelność powłok malarskich,
- przyczepność.

3. Odbiór powłok malarskich należy potwierdzić protokołem.

### **S.7. REALIZACJA ZADANIA**

#### **S.7.1 WYMAGANIA PODSTAWOWE**

Materiały oraz elementy i urządzenia przeznaczone do Robót powinny odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie, wydane przez jednostki upoważnione przez odpowiednie ministerstwo.

Urządzenia i materiały dostarczone na budowę powinny posiadać charakterystyki techniczne zgodne z wydanymi w Dokumentacji Projektowej Instalacji. Przed przystąpieniem do zamawiania urządzeń i innych elementów instalacji należy przedstawić do akceptacji Zamawiającego listę proponowanych dostawców i typów. Zastosowanie urządzeń oraz pozostałych elementów innych niż podane w projekcie jest możliwe tylko za zgodą Zamawiającego. Lista zamienników musi zawierać również analizę kosztów wynikającą z zamiany urządzeń.

#### S.7.2 KONTROLA MATERIAŁÓW

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST.

Urządzenia na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich zabudowaniem poddać je badaniom określonym przez Przedstawiciela Zamawiającego.

#### S.7.3 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych.

Wszystkie urządzenia muszą być rozładowane przez Wykonawcę a następnie składowane do czasu ich montażu. Urządzenia, armatura oraz przewody winny być składowane w opakowaniach fabrycznych, w zamkniętym magazynie zabezpieczonym przed dostępem obcych osób.

#### S.7.4 SPRZĘT

Do wykonania robót należy zastosować sprzęt właściwy dla danego rodzaju robót z uwzględnieniem zasad wiedzy technicznej oraz zaleceń technologii producentów. Nakłady pracy sprzętu winny wynikać z katalogów nakładów rzeczowych a w przypadku braku odpowiednich katalogowych nakładów rzeczowych wg kalkulacji własnej. Stosowany sprzęt powinien spełniać wszelkie wymogi bezpieczeństwa. W przypadkach wymaganych przepisami sprzęt powinien posiadać dopuszczenie do użytkowania. Używanie sprzętu przez Wykonawcę powinno być zgodny z zaleceniami producenta oraz zasadami BHP.

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, w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Wszelkie prace związane z obsługą sprzętu i maszyn muszą być wykonane przez osoby przeszkolone, jak tego wymagają przepisy, posiadające uprawnienia. Urządzenia których ruch stwarza zagrożenie dla zdrowia ludzkiego, mogą być uruchomione dopiero po uprzednim ostrzeżeniu osób znajdujących się w ich bezpośrednim sąsiedztwie.

#### S.7.5 TRANSPORT

Całość transportowanych materiałów powinna być zabezpieczona przed ich przemieszczaniem, zniszczeniem i uszkodzeniem.

Transport może odbywać się dowolnymi środkami przy zabezpieczeniu przed opadami atmosferycznymi, oraz przed przemieszczeniem.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywania Robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie Robot zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniemi Przedstawiciela Zamawiającego, w terminie przewidzianym kontraktem.

Przewożone materiały i urządzenia powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez Wytwórcę dla poszczególnych urządzeń i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

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

#### S.7.6 WYKONANIE ROBÓT

W zakres prac wykonawcy wchodzi w szczególności:

- inwentaryzacja i komisyjne przejście terenu budowy
- dostawa na miejsce wbudowania wszelkich materiałów i urządzeń, niezbędnych do wykonania instalacji oraz przeprowadzenia wszelkich prac towarzyszących (w tym dostawa wszelkich materiałów eksploatacyjnych potrzebnych do rozruchu instalacji),
- zainstalowanie (montaż) wszelkich materiałów i urządzeń,
- podłączenie do wszelkich urządzeń zasilania w energię elektryczną, sterowania i automatycznej regulacji,
- przeprowadzenie wymaganych prób instalacji wraz z udokumentowaniem ich wyników (protokoły odbiorów, wpisy do dziennika budowy),
- przeprowadzenie rozruchu instalacji i jej regulacji
- wykonanie wszelkich wymaganych pomiarów instalacji i analiz oraz przekazanie protokołów Inwestorowi
- przeprowadzenie odbiorów instalacji przez Inwestora oraz odpowiednie władze i instytucje, dostarczenie wymaganych, aktualnych certyfikatów zgodności i atestów, świadectw
- dopuszczenia do stosowania w budownictwie, etc. wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. W wypadku, gdy materiały lub urządzenia nie posiadają aktualnych certyfikatów (atestów, dopuszczeń, etc.), wykonawca zobowiązany jest do uzyskania ich własnym kosztem i staraniem bądź do wystąpienia o akceptację innego materiału lub urządzenia, posiadającego wymagany certyfikat lub atest, dopuszczenie, etc. Proponowane materiały lub urządzenia muszą być równoważne z zastosowanymi w projekcie pod względem technicznym, jakościowym, estetycznym oraz kosztowym.
- odpowiednie zabezpieczenie miejsca robót,
- miejscowe wzmocnienie konstrukcji dachu,
- wykonanie przejść i przepustów instalacyjnych przez elementy konstrukcyjne niewymagające dodatkowych obliczeń konstrukcyjnych, oraz ich zabezpieczenie i uszczelnienie (np. przejść instalacyjnych przez ściany i stropy, przejść szczelnych przez ściany pożarowe, przejść przez fundamenty, etc.),
- wykonanie uszczelnień wszelkich przejść instalacji przez elementy budynku zgodnie ze sztuką budowlaną,
- wykonanie wszelkich przejść instalacji przez ściany i stropy oddzielen przeciwpożarowych zgodnie z obowiązującymi przepisami, a także certyfikatami zgodności lub aprobatami technicznymi, dopuszczeniami, etc. i instrukcjami wykonywania tego typu przejść,

- montaż odpowiednich elementów zapobiegających rozprzestrzenianiu się hałasu oraz drgań spowodowanych pracą instalacji,
- zamurowanie, zabetonowanie, etc. wszelkich otworów pozostałych w związku z prowadzeniem instalacji sanitarnych przez przegrody budowlane, w tym oddzielenia pożarowe,
- udział w konsultacjach i inspekcjach na miejscu budowy oraz innych rozmowach koordynacyjnych,
- wykonanie i przekazanie Inwestorowi Dokumentacji Powykonawczej,
- przeprowadzenie szkolenia personelu użytkownika, wraz z przekazaniem Inwestorowi odpowiednich protokołów dokumentujących szkolenie,
- opracowanie instrukcji obsługi i eksploatacji instalacji i wszystkich dostarczonych urządzeń wraz z planem przeglądów i konserwacji wszystkich elementów instalacji,
- oznaczenie przewodów przy pomocy szyldów oraz naklejenie strzałek wskazujących kierunek przepływu w przewodach,
- przekazanie pełnej listy (zawierającej adresy oraz numery telefonów) dostawców (producentów) urządzeń zainstalowanych w obiekcie oraz dostawców części zamiennych,
- wykonanie dokumentacji instalacji automatycznej regulacji, sterowania i zasilania instalacji sanitarnych wraz z listami kablowymi, opracowanie i uruchomienie programu, uruchomienie instalacji, korekta parametrów programu na podstawie pomiarów działającej instalacji, doprowadzenie instalacji do wymaganych parametrów pracy,
- gwarancja prawidłowego funkcjonowania poszczególnych instalacji, jak i ich elementów w całym okresie gwarancyjnym, przeniesienie gwarancji długoterminowej producentów urządzeń,
- określenie kosztów obsługi pogwarancyjnej.

#### S.7.7 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wymagana jakość materiałów powinna być potwierdzona przez producenta.

Poszczególne etapy wykonania prac instalacyjnych oraz użyte materiały powinny być ocenione i odebrane, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Fakty te powinny znaleźć odzwierciedlenie odpowiednim wpisem do Dziennika Budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych Robót:

- usytuowania i posadowienia urządzeń;
- prowadzenia instalacji przewodowej na odpowiednich wysokościach i odległościach poziomych;
- bieżąca koordynacja z pozostałymi instalacjami (korytka kablowe, lampy oświetlenia, instalacja sanitarna);
- odpowiednie podłączenia urządzeń i armatury z instalacją przewodową;
- odpowiednie mocowanie i podwieszanie przewodów w sposób trwały i pewny);
- urządzenia i materiały powinny posiadać charakterystyki techniczne zgodne z parametrami określonymi w dokumentacji technicznej.

Wszystkie Roboty, które nie spełniają wymagań podanych w odpowiednich punktach Specyfikacji Technicznej, zostaną odrzucone.

Wszystkie Roboty, które wykazują większe odchylenia od cech określonych w specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Przedstawiciel Zamawiającego może uznać wadę za

nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze Roboty oraz na cechy eksploatacyjne instalacji i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

#### S.7.8 OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz podaniu rzeczywistych ilości zużytych materiałów w celu określenia ceny ryczałtowej. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową. Dodatkowe i nieprzewidziane roboty zostaną uzgodnione pomiędzy Wykonawcą a Inspektorem Nadzoru i zostaną zawarte w odrębnej umowie.

#### S.7.9 ODBIÓR ROBÓT

W zależności od ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

##### S.7.9.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Budowlanego z ramienia Inwestora. Gotowość danej części robót zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inwestora. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

##### S.7.9.2. ODBIÓR CZĘŚCIOWY

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor.

##### S.7.9.3. ODBIÓR KOŃCOWY

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inwestora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

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

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając

poniższą wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

Sprawdzenie kompletności wykonywanych prac.

Celem sprawdzenia kompletności wykonywanych 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.

#### S.7.9.4. Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Instrukcja obsługi
- Wykonawca powinien dostarczyć użytkownikowi instrukcję obsługi kompletnej instalacji kolektorów słonecznych do przygotowania c.w.u.
- Harmonogram czynności konserwacyjnych
- Wykonawca powinien dostarczyć właścicielowi informacje co do zalecanych czynności konserwacyjnych i ich częstotliwości oraz wykaz zalecanych części zapasowych.
- Dokumentację powykonawczą,
- Certyfikaty, deklaracje zgodności i karty katalogowe zastosowanych urządzeń,
- Wyniki pomiarów i testów.

#### S.7.9.5. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

- Rysunki powykonawcze

Podczas montażu należy sporządzać oddzielny komplet rysunków powykonawczych. Rysunki te powinny przedstawiać rzeczywistą lokalizację urządzeń i instalacji. Komplet ten powinien być aktualizowany w miarę wprowadzania zmian. Rysunki powinny zawierać szczegóły, które pozwolą zlokalizować rurociągi ukryte.

Komplet rysunków powykonawczych powinien zostać przekazany użytkownikowi jako komplet oznaczony: „DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA” celem włączenia jej jako części trwałej dokumentacji instalacji przewodowej.

- Schematy elektryczne

Wykonawca powinien dostarczyć użytkownikowi schematy elektryczne kompletnej instalacji.

- Dokumenty odbioru

Po całkowitym zakończeniu prób, a przed oddaniem instalacji do eksploatacji komisja odbierająca musi potwierdzić na odpowiednich formularzach wyniki przeprowadzonych prób, oraz stwierdzić, że wszystkie wymagania zostały spełnione.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

#### S.7.11 PRZEPISY ZWIĄZANE Z REALIZACJĄ ZADANIA

- a. Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL - zeszyt 6 - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych,
- b. Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL - zeszyt 7 - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych
- c. Warunki techniczne Dozoru Technicznego
- d. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych część II
- e. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 z 2003r. poz. 401).
- f. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129/97 poz. 884 z późniejszymi zmianami).
- g. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz.U.2002/75/690 z późniejszymi zmianami

**Wykaz urządzeń:**

<b>lp</b>	<b>urządzenie</b>
1	pojemnościowy elektryczny podgrzewacz ciepłej wody o pojemności 80 litrów
	umywalka łazienkowa, biała o szerokości min 50 cm, montowana do ściany z syfonem tworzywowym,
2	kurkiem spustowym oraz zestawem montażowym i pół postumentem
3	kabina natryskowa z brodzikiem płytkim o wymiarach 90x90.
	zlew przemysłowy ze stali nierdzewnej o szerokości min 50 cm z syfonem tworzywowym i zestawem
4	montażowym
	WC typu kompakt z deską duraplastową, antybakteryjną wolno opadającą z funkcją łatwego wypinania. Kolor
5	biały.
	bateria umywalkowa ze stałą wylewką i aeratorem z pojedynczą dźwignią, z kolorowymi symbolami
6	ciepła/zimna woda wraz z łączuszkami przyłączeniowymi, chromowana
7	bateria zlewozmywakowa do pomieszczeń gospodarczych, jednouchwytowa, chromowana
8	wpusty podłogowe łazienkowe dn 50 wyposażone w syfon suchy i ruszt ze stali nierdzewnej.
9	grzejniki płytowe białe, z wkładkami termostatycznymi, odpowietrznikami oraz zestawem montażowym
	aparat grzewczo wentylacyjny o mocy min 4 kW wraz z układem pompowym, regulacyjnym, sterującym
10	oraz zestawem umożliwiającym montaż na przegrodzie budowlanej. Parametry instalacji 80/60 stopni C
11	głowice termostatyczne kolor biały
12	głowice termostatyczne
13	wentylator łazienkowy z czujnikiem ruchu i wyłącznikiem czasowym, kolor biały.

Opracował: