

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## S- 01 WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

#### 1.1. Nazwa zamówienia

**INWESTOR:** GMINA MIĄCZYN  
Miączyn 107, 22-455 Miączyn

**OBIEKT:** BUDYNEK UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ  
- termomodernizacja budynku  
- adaptacja części pomieszczeń na Gminne Centrum Kultury  
- remont i przebudowa wewnętrznych instalacji (wod. – kan., co, elektryczne, wentylacji)  
- instalacja fotowoltaiczna  
DOBUDOWA KLATKI SCHODOWEJ Z PLATFORMĄ DLA OSÓB  
NIEPEŁNOSPRAWNYCH  
UTWARDZENIA - remont ciągów pieszych, placów postojowych, opasek

**ADRES BUDOWY:** Miączyn 164, 22-455 Miączyn  
DZIAŁKA nr: 215/8OBREB: 0011MIĄCZYN  
JEDN. EWID.: 062006.2\_MIACZYN  
Id 062006.2.0011.215/8

#### 1.2. Przedmiot i zakres Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji:

- wody zimnej wody ciepłej
- wody cyrkulacyjnej
- kanalizacji sanitarnej bytowej do istniejącego zbiornika na ścieki
- ogrzewania c.o. – z projektowanego kotła gazowego;
- wentylacji mechanicznej;

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż rurociągów,
- montaż armatury,
- montaż odbiorników ciepła,
- badania instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji,

#### 1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Prace towarzyszące i roboty tymczasowe przedstawiono w STWiORB.

#### 1.4. Informacje o terenie budowy

Informację przedstawiono w STWiORB.

#### 1.5. Nazwy i kody

- CPV 45331100-7 – Instalowanie centralnego ogrzewania
- CPV 45331000-6 – Instalowanie wentylacji
- CPV 45332300-6 – Roboty instalacyjne kanalizacyjne
- CPV 45332200-5 – Hydraulika
- CPV 45332400-7 – Roboty instalacyjne w zakresie sprzętu sanitarnego
- CPV 45331200-8 – Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

#### 1.6. Określenia podstawowe, zawierające definicję pojęć i określeń nigdzie wcześniej niezdefiniowanych

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi PN i ST „Wymagania ogólne”

- Instalacja kanalizacyjna - zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzenia ścieków z obiektu budowlanego i jego otoczenia do sieci kanalizacyjnej zewnętrznej
- podejście – przewód łączący przybór sanitarny z przewodem spustowym lub odpływowym
- pion (przewód spustowy) – przewód służący do odprowadzania ścieków z podejść kanalizacyjnych do przewodu odpływowego
- poziom (przewód odpływowy) – kanał doprowadzający ścieki do kanału zbiorczego
- przybór sanitarny – urządzenie służące do odbierania i odprowadzania zanieczyszczeń płynnych
- Instalacja wodociągowa – zespół powiązanych ze sobą elementów służących do zaopatrywania w wodę obiektu

budowlanego

- Instalacja ciepłej wody – część instalacji wodociągowej służąca do przygotowania i oprowadzenia do punktów czerpalnych wody o podwyższonej temperaturze, uznanej za użytkową
- punkt czerpalny – miejsce poboru wody w obrębie opracowywanego obiektu
- Część wewnętrzna instalacji – instalacja centralnego ogrzewania znajdująca się w ogrzewanym budynku
- bruzda instalacyjna – zagłębienie w ścianie lub posadzce budynku, specjalnie uformowane lub wykute w celu prowadzenia w nim przewodów
- urządzenia zabezpieczające – urządzenia, które zabezpieczają instalację ogrzewania wodnego przed przekroczeniem dopuszczalnych ciśnień i temperatur lub tylko ciśnień
- zawór termostatyczny z wbudowanym czujnikiem – zawór w którym czujnik, element wykonawczy i zadajnik (nastawnik wartości żądanej wielkości regulowanej) stanowią zwartą całość, trwale połączoną z zaworem

sposób określony aktualnymi normami.

## 2. MATERIAŁY

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadających aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera.

### 2.1. RURY I PRZEWODY INSTALACYJNE

**Do budowy instalacji wody ciepłej, zimnej i cyrkulacyjnej w budynku stosuje się następujące materiały:**

- rury wielowarstwowe PE-RT/Al/PE-RT produkowane z kopolimeru octanowego polietylenu PE-RT (typ II) opornego na wysokie temperatury (rura bazowa), taśmy aluminiowej zgrzewanej doczołowo ultradźwiękami (warstwa środkowa) oraz polietylenu o podwyższonej gęstości PE-RT (warstwa zewnętrzna) zabezpieczającego warstwę aluminium.
- połączenia przewodów za pomocą systemowych kształtek, wykonanych z mosiądzu CW617N łączonych z rurą przewodową za pomocą symetrycznych tulei nasuwanych, wykonanych z polifluorku winylidenu PVDF.

Wymagania stawiane rurom i kształtkom:

- powinny być wyposażone w stopery zapobiegające kontaktowi warstwy aluminium z mosiężną powierzchnią kształtki
- powinny posiadać właściwość dowolnego kształtowania – brak pamięci kształtu (rury)
- umożliwiać stosowanie rur wielowarstwowych PE-RT/Al/PE-RT z warstwą Al łączoną poprzez laserowe spawanie doczołowe oraz jednorodnych PE-Xc lub PE-RT
- umożliwiać dowolne stosowanie narzędzi dostępnych na rynku, przeznaczonych do systemów z tuleją/pierścieniem nasuwanym
- powinny posiadać następujące właściwości:

|  |   |
|--|---|
| Materiał rur, norma                                  | PE-RT/Al/PE-RT: PN-EN ISO 21003;                              |
| Materiał kształtek, norma                            | Mosiądz: PN-EN 1254   |
| Metoda łączenia                                      | Nasuwanie tworzywowej tulei na rurę i kształtkę               |
| Zakres średnic rur: średnica zew. x grubość ścianki  | 14x2,0 mm<br>16x2,2 mm<br>20x2,8 mm<br>25x2,5 mm<br>32x3,0 mm |
| Współczynnik wydłużalności termicznej rur [mm/m x K] | 0,025   |
| Przewodność cieplna [W/m x K]                        | 0,43  |
| Minimalny promień gięcia                             | 5 x Dz  |
| Chropowatość ścianek wewnętrznych [mm]               | 0,007   |
| Maksymalna temperatura robocza [°C]                  | 90  |
| Temperatura awaryjna [°C]                            | 100   |
| Maksymalne ciśnienie robocze [bar]                   | 10  |

- Rury stalowe ocynkowane łączone za pomocą kształtek żeliwnych, ocynkowanych na gwint
- wodomierz sprzężony DN50  $Q_{nom}=25m^3/h$   $\Delta p=4,10mH_2O$
- zawór zwrotny antyskażeniowy typu BA DN65  $\Delta p=7,1mH_2O$ ; z PN-EN 1717:2003 (36)
- zawory odcinające przeznaczone do instalacji wodociągowej z atestem do wody użytkowej;

**Do budowy instalacji kanalizacji sanitarnej stosuje się następujące materiały:**

- rur z PVC-U niskosumowe o połączeniach kielichowych, uszczelnionych uszczelkami gumowymi wg PN-74/C-89200 o średnicy 50, 75, 110, 160 mm
- kształtki do instalacji kanalizacyjnej z PVC, wg PN-93/C-89218

- tuleje ochronne z uszczelką, krótkie (dla betonowe ) z PVC
- rury wywiewne spełniające wymogi normy PN-88/C-89206 (17)
- czyszczaki kanalizacyjne PVC (posiadające aktualne certyfikaty dopuszczeniowe),
- umywalki podblatowe z otworem, z przelewem z przodu wymiar wewnętrzny 55x45cm, wymiar zewnętrzny 63x50cm, waga 10.5kg spełniające wymogi normy PN-EN 111:2004 (18)
- umywalki z otworem, z przelewem, z powłoką reflex wymiar 48x70cm, waga 18.5kg półpostument, waga 8.6kg; spełniające wymogi normy PN-EN 111:2004 (18)
- umywalki bez barier dla osób niepełnosprawnych z otworem, z przelewem wymiar 55x65cm, waga 18.0kg; spełniające wymogi normy PN-EN 111:2004 (18)
- zlewozmywaki wpuszczane w blat jednokomorowe ze stali nierdzewnej
- miski ustępowe lejowe, wiszące owalne, krótkie z krytymi mocowaniami, waga 21.8kg stelaż do miski ustępowej; szerokość 40cm, wysokość 113-133cm, głębokość 15-23.5cm deska sedesowa antybakteryjna, owalna, wolnoopadająca, waga 2.6kg przycisk splukujący do stelaża kolor chrom spełniające wymogi normy PN-EN 33:2004 (19)
- miski ustępowe lejowe, wiszące 70cm dla osób niepełnosprawnych z półkrytymi mocowaniami, waga 21.8kg stelaż do miski ustępowej; szerokość 40cm, wysokość 113-133cm, głębokość 15-23.5cm deska sedesowa dla niepełnosprawnych, antybakteryjna przycisk splukujący do stelaża kolor chrom; spełniające wymogi normy PN-EN 33:2004 (19)
- pisuary, dopływ z tyłu, odpływ poziomy, waga 11.5kg sitko ze stali nierdzewnej do pisuarów natynkowa spluczka ciśnieniowa do pisuarów, waga 0.9kg; (posiadający aktualne certyfikaty dopuszczenia)
- wpusty podłogowe
- natryski
- obejmą ogniochronna

**Do budowy instalacji centralnego ogrzewania stosuje się następujące materiały:**

- rury wielowarstwowe typu PE-RT/Al/PE-RT, wg . Katalogu producenta
- kształtki do połączenia przewodów - systemowe, wykonane z mosiądzu CW617N łączone z rurą przewodową za pomocą symetrycznych tulei nasuwanych, wykonanych z polifluorku winylidenu PVDF.

Wymagania stawiane rurom i kształtkom:

Rury i kształtki, w zakresie średnic 14-32 mm, powinny:

- być wyposażone w stopery zapobiegające kontaktowi warstwy aluminium z mosiężną powierzchnią kształtki
- posiadać właściwość dowolnego kształtowania – brak pamięci kształtu (rury)
- umożliwiać stosowanie rur wielowarstwowych PE-RT/Al/PE-RT z warstwą Al łączoną poprzez laserowe spawanie doczołowe oraz jednorodnych PE-Xc lub PE-RT
- umożliwiać dowolne stosowanie narzędzi dostępnych na rynku, przeznaczonych do systemów z tuleją/pierścieniem nasuwanym

Rury i kształtki zastosowane do złożenia instalacji powinny posiadać wszystkie właściwości zgodne z poniższą specyfikacją techniczną.

|  |   |
|--|---|
| Materiał rur, norma                                  | PE-RT/Al/PE-RT: PN-EN ISO 21003;                              |
| Materiał kształtek, norma                            | Mosiądz: PN-EN 1254   |
| Metoda łączenia                                      | Nasuwanie tworzywowej tulei na rurę i kształtkę               |
| Zakres średnic rur: średnica zew. x grubość ścianki  | 14x2,0 mm<br>16x2,2 mm<br>20x2,8 mm<br>25x2,5 mm<br>32x3,0 mm |
| Współczynnik wydłużalności termicznej rur [mm/m x K] | 0,025   |
| Przewodność cieplna [W/m x K]                        | 0,43  |
| Minimalny promień gięcia                             | 5 x Dz  |
| Chropowatość ścianek wewnętrznych [mm]               | 0,007   |
| Maksymalna temperatura robocza [°C]                  | 90  |
| Temperatura awaryjna [°C]                            | 100   |
| Maksymalne ciśnienie robocze [bar]                   | 10  |

- rury stalowe cienkościenne, ze szwem (stal niskowęglowa RSt 34-2) zewnętrznie galwanicznie ocynkowane oraz dodatkowo zabezpieczone pasywną warstwą chromu
- systemowe złącza stalowe z wymienną uszczelką z kauczuku etylowo – propylenowego (EPDM) oraz pozwalające na wykrycie połączeń niezaprasowanych poprzez tzw. kontrolowany wyciek przy ciśnieniu 1,5bar. Stosować wyłącznie połączenia zaprasowywane o profilu „M”.
- tuleje ochronne
- grzejniki stalowe, płytowe, energooszczędne z wbudowanym zaworem termostatycznym maksymalna temperatura robocza 110°C, maks. ciśnienie robocze 10 barów. Do montażu grzejników zastosować podpory systemowe. Grzejnik wyposażać w zawór podwójny z funkcją odcięcia do grzejników z zasilaniem dolnym, z gwintem zewnętrznym 1/2", uszczelnienie stożkowe.

- grzejniki stalowe, płytowe, energooszczędne, maksymalna temperatura robocza 110°C, maks. ciśnienie robocze 10 barów. Do montażu grzejników zastosować podpory systemowe. Na gałęzce zasilającej należy wyposażyć grzejniki w zawory grzejnikowe z nastawą wstępną i nyplem samouszczelniającym, wyposażone w głowice termostatyczne (model do miejsc publicznych). Głowice przeznaczone są do miejsc ogólnodostępnych, posiada zabezpieczenie przed kradzieżą. Na gałęzkach powrotnych zastosować zawory odcinające z funkcją napełniania/oprózniczenia oraz odcięcie i regulacja.
- grzejniki stalowe konwektorowe, kompaktowe, maksymalna temperatura robocza 110°C, maks. ciśnienie robocze 10 barów. Konwektory kompaktowe zbudowane są z kolektorów ciepła i stabilnej obudowy ze stali. Kolektory zbudowane są z rurek miedzianych i aluminiowych lameli. Do montażu konwektorów zastosować podpory systemowe. Na gałęzce zasilającej należy wyposażyć konwektory w zawory grzejnikowe z nastawą wstępną i nyplem samouszczelniającym, wyposażone w głowice termostatyczne (model do miejsc publicznych). Głowice przeznaczone są do miejsc ogólnodostępnych, posiada zabezpieczenie przed kradzieżą. Na gałęzkach powrotnych zastosować zawory odcinające z funkcją napełniania/oprózniczenia oraz odcięcie i regulacja.
- grzejniki stalowe konwektorowe, kompaktowe, z wbudowanym zaworem termostatycznym maksymalna temperatura robocza 110°C, maks. ciśnienie robocze 10 barów. Konwektory kompaktowe zbudowane są z kolektorów ciepła i stabilnej obudowy ze stali. Kolektory zbudowane są z rurek miedzianych i aluminiowych lameli. Do montażu konwektorów zastosować podpory systemowe. Konwektory należy wyposażyć w zawór podwójny z funkcją odcięcia do konwektora z zasilaniem dolnym, z gwintem zewnętrznym 1/2", uszczelnienie stożkowe.
- grzejnik łazienkowy, wysokość H = 1526 mm, długość L = 508 mm, z wbudowanym zaworem termostatycznym kształt gwieździsty
- osłony ogniochronne p.poż.
- otulina p.poż. z wełny mineralnej o grubości 50 mm i długości 500 mm
- elastyczna masa ogniochronna
- tuleje ochronne
- otuliny izolacyjne z płaszczem PVC, wykonane w postaci cylindra z wzdłużnym rozcięciem oraz taśmą klejącą ułatwiającą montaż.
- otuliny izolacyjne z pianki polietylenowej o współczynniku  $\lambda=0,035W/(mK)$ .

Grubość otuliny powinna wynosić:

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| Średnica wewnętrzna do 22 mm  | 20 mm                           |
| Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm   | 30 mm                           |
| Średnica wewnętrzna od 35 mm do 100 mm  | Równa średnicy wewnętrznej rury |
| Średnica wewnętrzna ponad 100 mm  | 100 mm                          |
| Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów  | ½ wymagań z poz. 1 – 4          |
| Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 – 4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników | ½ wymagań z poz. 1 – 4          |
| Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze   | 6 mm                            |
| Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)  | 40 mm                           |
| Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)   | 80 mm                           |
| Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku  | ½ wymagań z poz. 1 – 4          |
| Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku   | 100% wymagań z poz. 1 – 4       |

**Do budowy wewnętrznej instalacji wentylacyjnej stosuje się następujące materiały:**

- wyciąg powietrza mechaniczny wyposażony w wentylatory osiowe kanałowe współpracujące z centralami wentylacyjnymi, wentylatory wyciągowe załączane wraz z oświetleniem pomieszczenia z opóźnieniem czasowym.
- wyrzutnie powietrza usuwanego.
- kanał typu "Z" o wymiarach 400x100mm
- kanały prostokątne, okrągłe spiro z blachy ocynkowanej
- kanały prostokątne, okrągłe z blachy ocynkowanej flex
- obejmy z uszczelkami gumowymi z uszczelnieniem pastą silikonową
- taśma uszczelniająca przylepna
- klapy rewizyjne

- Izolacje akustyczne: tłumiki na kanałach wentylacyjnych, podkładki z gumy, miękkie płyty z gumy piankowej lub pilśniowe
- izolacje z wełny mineralnej powlekanej: grubości 30mm i 100mm
- kłapy rewizyjne
- przepustnice
- Kanały wentylacyjne z blachy ocynkowanej grubości 0,5 mm zgodne z normą PN-67/B-03410

## **2.2. POŁĄCZENIA RUR INSTALACYJNYCH, MONTAŻ ARMATURY**

### **2.2.1. Połączenie gwintowane**

Połączenia gwintowane stosuje się do przewodów z rur stalowych instalacyjnych typu średniego i ciężkiego przy ciśnieniu roboczym czynnika nie przekraczającym 1,0 MPa i temperaturze 115°C, jak również z armaturą gwintowaną i przyrządami kontrolno – pomiarowymi. Gwinty na końcach rur powinny być nacięte i odpowiadać odpowiedniej normie. Dokładność nacięcia sprawdza się poprzez nałożenie odpowiedniej złączki. Połączenia gwintowane uszczelnia się za pomocą taśmy teflonowej, konopi lub odpowiedniej pasty.

### **2.2.2. Połączenie kołnierzowe.**

Kołnierze do rur stalowych powinny być dostarczone na budowę jako walcowane z sztyką lub z przyspawanym króćcem rury stalowej. Oś rury powinna być prostopadła do płaszczyzny kołnierza. Spawy kołnierzy powinny być wykonane zgodnie z odpowiednią normą. Średnice wewnętrzne uszczelki powinny być większe o 3 – 5 mm od wewnętrznej średnicy przewodu lub armatury, a ich zewnętrzna średnica powinna zapewnić dotyk obwodu uszczelki do śrub. Połączeń kołnierzowych nie należy stosować na łukach.

### **2.2.3. Połączenia spawane**

Połączenia spawane powinny być wykonywane dla rurociągów ciśnieniowych. Spawanie rurociągów powinno być wykonane przez spawaczy z odpowiednimi kwalifikacjami i uprawnieniami dozoru technicznego. Podczas spawania temperatura powietrza nie powinna być mniejsza od zera. Dopuszcza się wykonywanie spawania rurociągów klasy 4 w temperaturze –5° C elementów ze stali niskostopowej i o zabezpieczonych złączach przed wpływem warunków atmosferycznych i przed szybkim stygnięciem. Przy spawaniu stali stopowych skłonnych do hartowania się elementów o dużej grubości należy stosować technologię z podgrzewem wstępnym i dogrzewaniem.

### **2.2.4. Połączenia kielichowe**

Bosy koniec rury układanej powinien być umieszczony współosiowo w kielichu rury poprzedniej. Między bosym końcem rury, a wewnętrznym czołem kielicha należy pozostawić szczelinę 3-5 mm, dopuszcza się lekką zmianę kierunku, pod warunkiem, że szczelina między rurą i kielichem wynosi co najmniej 6mm. Przy połączeniach kielichowych stosuje się uszczelki gumowe.

### **2.2.5. Połączenia rur z polietylenu sieciowanego**

Połączenia rur z polietylenu sieciowanego prowadzone w izolacji łączone za pomocą złączek zaprasowywanych.

### **2.2.6. Połączenia lutowane**

Połączenia rur miedzianych posiadających odpowiednią aprobatę techniczną wykonać za pomocą lutowania kapilarnego lutem twardym.

### **2.2.7. Montaż armatury**

Armatwę w instalacjach wewnętrznych należy montować w miejscach dostępnych. Przed montażem armatury należy ją oczyścić i sprawdzić czy wrzeciono zaworów jest proste i korpus nieuszkodzony. Armatwę zaporową ustawia się tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie. Gdy średnica armatury jest mniejsza od średnicy przewodu, wówczas długość odcinka przewodu pomiędzy kołnierzem lub kielichem armatury a zwężką nie może być, mniejsza niż 1,5 średnicy rury.

## **2.3. SKŁADOWANIE**

### **2.3.1. RURY**

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z PVC i polietylenowych wielowarstwowych nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest tylko możliwe, rury grubszej ścianki winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1.5 m. Sposób składowania rur z PCV nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kółków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfazować. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

### **2.3.2. URZĄDZENIA SANITARNE**

Urządzenia sanitarne fajansowe, porcelitowe, z tworzyw sztucznych, grzejniki stalowe, , urządzenia grzewczo-wentylacyjne należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura nie spada poniżej –5°C. Szczeliwo, łączniki, kołnierze i inne materiały pomocnicze należy przechowywać w skrzyniach lub pojemnikach w magazynach zamkniętych.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom

zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez

Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową. 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. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### **4. TRANSPORT**

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, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środek transportu Wykonawca dostosuje do rodzaju przewożonego materiału i wytycznych producenta.

Środki transportowe muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów, jak również zapewnić bezpieczeństwo użytkowników dróg oraz pracowników na terenie budowy. Ponadto muszą zapewnić warunki prawidłowego transportu materiałów, gwarantujące zachowanie ich wymaganej jakości.

Wykonawca zapewni sprzęt dostawczy:

- samochód dostawczy do 0,9 t
- samochód skrzyniowy do 5 t
- samochód beczkowóz do 4 t
- przyczepa dłużykowa do 10 t

##### **4.1. RURY PVC**

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z

belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Z uwagi na specyficzne

właściwości rur PVC należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi
- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ , przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z PVC.

##### **4.2. RURY STALOWE, MIEDZIANE, POLIETYLENOWE, URZĄDZENIA SANITARNE, GRZEWcze I WENTYLACYJNE**

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Transport urządzeń powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Urządzenia należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. Podnoszenie i opuszczenie urządzeń i materiałów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie urządzenia.

Skrzynki z materiałami mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Jednostki ładunkowe należy układać w warstwach w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwić użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

### **4.3. GRZEJNIKI**

Transport grzejników powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie grzejników na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane grzejniki jednego typu i wielkości. Palety z grzejnikami powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie grzejników. Dopuszcza się transportowanie grzejników luzem, ułożonych w warstwy, zabezpieczonych przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

### **4.4. ARMATURA**

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostatyczne, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

### **4.5. IZOLACJA TERMICZNA**

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane instalacje wewnętrzne: kanalizacji sanitarnej, ciepłej i zimnej wody, centralnego ogrzewania i wentylacji.

### **5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

Projektowane osie instalacji kanalizacji sanitarnej powinny być oznaczona w sposób trwały i widoczny. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, i trójniku oraz należy wykonać wykopy ręczne wewnątrz budynku. Przed przystąpieniem do robót wykonywania instalacji centralnego ogrzewania i instalacji wodnej należy mieć przygotowane czyste wylane podłoże betonowe i ułożony na posadzce styropian oraz podczas prowadzenia rur pod stropem ściany otynkowane. Przed przystąpieniem do robót wykonywania instalacji gazowej należy wykonać tynki na ścianach pomieszczeń.

### **5.3. ROBOTY MONTAŻOWE**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.2. można przystąpić do wykonania robót montażowych.

#### **5.3.1. OGÓLNE WARUNKI UKŁADANIA KANAŁÓW – RUR Z PVC**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.2. można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. 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 kolektora powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Przewody kanalizacji należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735 [6]. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu

w czasie transportu i składowania. Niedopuszczalne jest zrzuć rury do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić/ przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenie do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /osi spadek/ za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu

i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać + -20 mm dla rur PVC. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać + -1cm. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu. Rury z PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0° do +30° C. Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosi koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków

połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym. Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym. 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 był a 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 bosc zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go

smarem silikonowym. Do wciskania boscgo końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek. Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenie powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby koniec bosc rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta. Połączenie kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

### **5.3.2. OGÓLNE WARUNKI MONTAŻU RUR STALOWYCH CZARNYCH I STALOWYCH OCYNKOWANYCH**

Rury stalowe czarne i stalowe ocynkowane należy zastosować w miejscach wskazanych

w Dokumentacji Projektowej. Instalację centralnego ogrzewania należy wykonać z rur stalowych ze szwem, czarnych o sprawdzonej szczelności wg PN-79/H-74244 [15]. Łączenie rur przez spawanie elektryczne doczołowe. Rury stalowe powinny odpowiadać gatunkowi określone w Dokumentacji Projektowej i mieć trwale wybite oznakowania lub w inny sposób jednoznacznie określony gatunek. Miejsca spawania nie powinny posiadać rozwarstwień, wżerów i ubytków powierzchniowych większych niż 5 % grubości materiału i większych niż 10 % powierzchni. Ponadto nie powinny mieć rys, pęknięć itp wad. Do spawania zaleca się stosowanie elektrod EP 146. Suszenie elektrod powinno być zgodne z zaleceniem producentów. Spawacze wykonujący złącze spawane powinni mieć aktualne uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu wykonywanych robót, udokumentowane wpisem do książeczki spawacza. Łączenie rur stalowych ocynkowanych wykonywać za pomocą kształtek gwintowanych. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur. Jeżeli w miejscach są założone tuleje, wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy całkowicie wypełnić trwale materiałem plastycznym. Wypełnienie powinno zapewnić jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu, np. wywołanego wydłużeniami termicznymi. Długość tulei powinna być większa o 6-9 mm od grubości ściany lub stropu. Przewody pionowe wykonane z rur stalowych należy mocować do ścian za pomocą uszu, przy czym przy wysokości kondygnacji poniżej 3,0 m należy zastosować jeden uchwyt w połowie wysokości kondygnacji. Z uchwytu można zrezygnować, przy przejściu przez strop w tulei, średnica przewodu wynosi co najmniej 15 mm i ma co najmniej 1 pkt. stały.

### **5.3.3. OGÓLNE WARUNKI MONTAŻU RUR MIEDZIANYCH**

Przewody prowadzić należy po ścianach. Na załamaniach zastosować typowe kolana hamburskie. Rury pionów gazowych zabezpieczyć antykorozyjnie i pomalować farbą olejną w kolorze żółtym.

Przy odbiorze instalacji gazowej należy skontrolować:

- wykonanie zgodnie z dokumentacją techniczną,
- sposób prowadzenia przewodów,
- sprawdzenie wykonania przejść rurociągu przez przegrody budowlane,
- sprawdzenie odległości od przegród budowlanych oraz innych instalacji,
- próby szczelności po przedmuchiowaniu instalacji sprężonym powietrzem przy ciśnieniu 50kP (włączony manometr nie powinien wykazać w przeciągu 30 minut spadku ciśnienia).

### **5.3.4. MONTAŻ URZĄDZEŃ**

#### **Montaż przyborów i armatury instalacji wod.-kan. (BIAŁY MONTAŻ)**

Materiały, elementy i urządzenia instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej powinny odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie.

Przybory należy zamocować w sposób zapewniający łatwy demontaż i ich właściwe użytkowanie. Rozwiązania konstrukcyjne armatury sanitarnej powinny zapewniać łatwy i pewny montaż do instalacji przy użyciu uniwersalnych narzędzi. Przed montażem należy oczyścić elementy współpracujące ze sobą. Montaż armatury powinien zapewnić prawidłową i niezawodną eksploatację oraz bezpieczeństwo użytkowników.

#### **Montaż grzejników**

Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.

Odległość grzejnika od podłogi i od parapetu powinna wynosić co najmniej 110 mm.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów,
- wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
- zawieszenie grzejnika,
- podłączenie grzejnika z rurami przyłącznymi.



Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli instalacja centralne ogrzewania uruchamiana jest, aby ogrzewać budynek podczas prac wykończeniowych, lub by go osuszać, grzejnik powinien być zapakowany. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych.

Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączek w grzejniku nie następowały żadne naprężenia.

Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

#### **Montaż armatury i osprzętu**

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych z zastosowaniem kształtek.

Kolejność wykonywania robót:

- sprawdzenie działania zaworu,
- nagwintowanie końcówek,
- wkręcenie półśrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skręcenie połączenia.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu. Zawory na pionach i gałązkach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli. Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych z zaworem stopowym, montowanym w najwyższych punktach instalacji.

Wentylatory, pompy, kotły, urządzenia wentylacyjne, zbiorniki ciśnieniowe oraz silniki elektryczne powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy, podającą: -nazwę producenta, -charakterystykę techniczną urządzenia -datę produkcji, numer, znak kontroli technicznej. Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w ich braku warunkom technicznym. Aparatura pomiarowo-kontrolna powinna mieć ważne cechy legalizacyjne.

Wszystkie urządzenia klimatyzacyjne, wentylacyjne, pompy itp. należy montować zgodnie z dokumentacją techniczną ruchową urządzenia

## **6. BADANIA I URUCHOMIENIA**

### **Instalacja wod.-kan.**

- instalację wody ciepłej i zimnej zostaną poddane badaniom na szczelność. Badanie szczelności zostanie wykonane w temperaturze powyżej 0°C. Badanie szczelności należy przeprowadzić przed wypełnieniem bruzd. Badaną instalację po zakorkowaniu otworów Wykonawca napelni wodą wodociągową i sprawdzi połączenia przewodów i armatury czy są szczelne. Po stwierdzeniu szczelności Wykonawca podda instalację próbie podwyższonego ciśnienia, na ciśnienie próbne równe 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 0,9 MPa. Instalację można uznać za szczelną, jeśli manometr w ciągu 20 minut nie wykazuje spadku ciśnienia. Badanie instalacji ciepłej wody wykona Wykonawca w obecności Inspektora nadzoru dwukrotnie: raz napieniając instalację zimną wodą, drugi raz wodą ciepłą.
- badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej – podejścia, piony kanalizacyjne sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody, poziomy sprawdzić po napelnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.
- po próbie ciśnieniowej Wykonawca przepłucze instalację wodociągową wodą pitną celem oczyszczenia aż do stwierdzenia w obecności Inspektora nadzoru wypływu nie zanieczyszczonej wody płuczącej.

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

- Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.
- Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napłnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-INSTAL.
- Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.
- Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie.
- Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.
- Każdy grzejnik sprawdzany jest szczegółowo przez producenta przy ciśnieniu próbnym 13 barów. Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 10 barów. Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 12 barów.
- Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.
- Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. Nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.

- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.
- Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próby na gorąco, przy najwyższych
- w miarę możliwości - parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
- Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

#### **Instalacja wentylacji mechanicznej:**

Próbie szczelności wykonać zgodnie z BN-84/8865-40 dla klasy „A” Próbie szczelności powinny być poddane;

- odcinki kanałów przewidziane do obudowania oraz ich połączenia z innymi elementami,
- kanały stanowiące część nadciśnieniową urządzeń wyciągowych,

Wykonawca zmierzy i przed odbiorem przedłoży sprawozdanie z następującymi danymi:

- Wydatek powietrza dla każdego wentylatora i centrali
- Rozdział ilościowy powietrza w instalacji rozprowadzającej
- Prędkości powietrza w pomieszczeniach (na kratkach i w kanałach)
- Temperatura powietrza w lecie i w zimie
- Wilgotność powietrza
- Ciśnienie statyczne na ssaniu i wylocie każdego wentylatora, w zespołach wentylator/wężownica i kanałach wylotowych na każdym piętrze
- straty ciśnienia w urządzeniach itp.
- Zużycie energii na wentylator
- Poziom hałasu we wszystkich pomieszczeniach

Z przeprowadzonych prób szczelności należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymagających warunków.

Wykonanie robót sprawdza i potwierdza Inżynier wpisem do dziennika budowy.

Dopuszczalne odchylenie w pomiarze ilości powietrza wentylacyjnego wynosi 10%.

#### **Wykonanie izolacji cieplochronnej**

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

Grubość wykonania izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o

- 5 do +10 mm.

### **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm

i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

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

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

### **8. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w części ogólnej specyfikacji STWiORB "Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót".

### **9. ODBIÓR ROBÓT**

#### **9.1. Odbiór instalacji wodociągowej wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji,**

##### **Odbiór materiałów.**

Odbiór materiałów powinien być dokonany bezpośrednio po ich dostarczeniu na budowę. Odbiór materiałów powinien obejmować sprawdzenie ich właściwości technicznych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych, aprobat technicznych, dokumentacji i innych dokumentów odniesienia. Jakość materiałów musi być potwierdzona właściwymi dokumentami dopuszczającymi materiały do obrotu i stosowania w budownictwie, którymi są:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności z dokumentem odniesienia (PN, aprobata techniczna, itp.).

Materiały dostarczone na budowę muszą być właściwie oznakowane, odpowiednio znakiem bezpieczeństwa, znakiem budowlanym lub znakiem zgodności z PN. Ponadto na materiałach lub opakowaniach muszą znajdować się inne informacje, w tym instrukcja określająca zakres stosowania i sposób stosowania. Szczególną uwagę należy zwrócić na termin przydatności. Sprawdzić należy typ, klasę, markę itp. dostarczonego materiału.

##### **Odbiory międzyoperacyjne.**

Odbiór międzyoperacyjny powinien objąć swym zakresem instalację wodociagową prowadzoną w bruzdach ściennych, na ścianach i pod stropem parteru. Powinien on być przeprowadzony przed zakryciem.

Odbiór międzyoperacyjny powinien obejmować:

- sprawdzenie zgodności wykonania z projektem technicznym,
- sprawdzenie użycia właściwych materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości zamocowań,
- sprawdzenie zgodności z wymaganiami określonymi w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe",
- badanie szczelności instalacji.

Przy sprawdzaniu instalacji należy zwrócić uwagę na:

- przejścia przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworów,
- bruzdy w ścianach - wymiary, czystość bruzd, zgodność ich z pionami i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych.

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 powtórniego wykonania wszystkich połączeń.

Badanie szczelności instalacji wodociagowej należy wykonać przy uwzględnieniu następujących uwag:

Badania szczelności urządzeń należy wykonywać w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0°C.

Badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napęlić wodą wodociagową lub z innego źródła, dokładnie odpowietrzając urządzenie. Po napęlnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego urządzenia, zwracając szczególną uwagę czy połączenia przewodów i armatury są szczelne.

Po stwierdzeniu szczelności należy urządzenie poddać próbie podwyższonego ciśnienia za pomocą ręcznej pompki lub ruchomego agregatu pompowego, przystosowanego do wykonywania prób ciśnieniowych. Instalacja wodociagowa 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.

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 ciśnienie wodociagowe.

Z odbioru międzyoperacyjnego 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 oraz inspektora nadzoru technicznego.

#### **Odbiory końcowe.**

W związku z tym, że większość instalacji wody zimnej będzie prowadzona w bruzdach i nad sufitami podwieszanymi, badanie szczelności powinno być przeprowadzone w ramach odbioru międzyoperacyjnego.

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego instalacji wody zimnej należy dokonać regulacji wstępnej. Należy to wykonać w następujący sposób:

- Przed przystąpieniem do właściwych czynności regulacyjnych należy urządzenie kilkakrotnie przepłukać czystą wodą (najlepiej wodą pitną), aż do stwierdzenia wypływu nie zanieczyszczonej wody płuczej.
- Urządzenia instalacji wodociagowej wody pitnej uważa się za wyregulowane, jeżeli woda wypływa z najwyższych położonych punktów czerpalnych, a czas napęlnienia zbiorników splukujących nie przekracza 1 minuty.
- Po dokonaniu czynności związanych z regulacją montażową należy dokonać odpowiedniego wpisu do dziennika budowy; treść tego wpisu powinna być poświadczona przez przedstawiciela nadzoru inwestorskiego.

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego instalacji wody ciepłej należy dokonać regulacji wstępnej.

Należy to wykonać w następujący sposób:

- Przed przystąpieniem do właściwych czynności regulacyjnych należy urządzenie kilkakrotnie przepłukać czystą wodą (najlepiej wodą pitną), aż do stwierdzenia wypływu nie zanieczyszczonej wody płuczej.
- Regulację rozpywu wody ciepłej w poszczególnych obiegach urządzeń należy wykonać przy użyciu kryz dławiących lub innych elementów regulujących.
- Pomiar temperatury ciepłej wody w poszczególnych punktach poboru wody należy przeprowadzić termometrami rtęciowymi z podziałką 1°C.
- Urządzenie ciepłej wody można uznać za wyregulowane, jeżeli z każdego punktu poboru płynie woda o temperaturze 50°C, z odchyłką  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Pomiaru temperatury wody należy dokonać po 3 minutach od otwarcia zaworu czerpalnego.
- Po dokonaniu czynności związanych z regulacją montażową należy dokonać odpowiedniego wpisu do dziennika budowy; treść tego wpisu powinna być poświadczona przez przedstawiciela nadzoru inwestorskiego.

Po zakończeniu regulacji należy w ramach odbioru obiektu dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika.

W ramach odbioru końcowego należy sprawdzić:

- czy użyto właściwych materiałów i elementów,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- wielkość spadków przewodów,

- prawidłowość ustawienia armatury,
- prawidłowość przeprowadzenia wstępnej regulacji,
- wykonanie instalacji z dokumentacją techniczną.

Przy odbiorze końcowym urządzeń instalacji należy przedłożyć:

- 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, a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- instrukcje obsługi.

Z każdego odbioru i próby ma być sporządzony 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.

## 9.2.Odbiór instalacji kanalizacyjnej

### Odbiór materiałów.

Odbiór materiałów powinien być dokonany bezpośrednio po ich dostarczeniu na budowę. Odbiór materiałów powinien obejmować sprawdzenie ich właściwości technicznych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych, aprobat technicznych, dokumentacji i innych dokumentów odniesienia. Jakość materiałów musi być potwierdzona właściwymi dokumentami dopuszczającymi materiały do obrotu i stosowania w budownictwie, którymi są:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności z dokumentem odniesienia (PN, aprobata techniczna, itp.).

Materiały dostarczone na budowę muszą być właściwie oznakowane, odpowiednio znakiem bezpieczeństwa, znakiem budowlanym lub znakiem zgodności z PN. Ponadto na materiałach lub opakowaniach muszą znajdować się inne informacje, w tym instrukcja określająca zakres stosowania i sposób stosowania. Szczególną uwagę należy zwrócić na termin przydatności. Sprawdzić należy typ, klasę, markę itp. dostarczonego materiału.

### Odbiory międzyoperacyjne.

Odbiór międzyoperacyjny powinien objąć swym zakresem instalację kanalizacyjną prowadzoną pod posadzką. Powinien on być przeprowadzony przed położeniem posadzki. Odbiór międzyoperacyjny powinien obejmować:

- sprawdzenie zgodności wykonania z projektem technicznym,
- sprawdzenie użycia właściwych materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości zamocowań,
- sprawdzenie zgodności z wymaganiami określonymi w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe",
- badanie szczelności instalacji.

Przy sprawdzaniu instalacji należy zwrócić uwagę na:

- przebieg tras kanalizacyjnych,
- szczelność połączeń kanalizacyjnych,
- sposób prowadzenia przewodów,
- lokalizacja podejść pod przybory sanitarne.

Na żądanie inspektora nadzoru może być przeprowadzone badanie prawidłowości połączeń rur. 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 powtórного wykonania wszystkich połączeń.

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej należy wykonać poddając sprawdzeniu przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze pod posadzkami poprzez oględziny po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem.

Z odbioru międzyoperacyjnego 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 oraz inspektora nadzoru technicznego.

### Odbiory końcowe

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego należy instalację poddać badaniu na szczelność. Należy to wykonać w następujący sposób:

- podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

Po zakończeniu prób należy w ramach odbioru obiektu dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika.

W ramach odbioru końcowego należy sprawdzić:

- czy użyto właściwych materiałów i elementów,

- prawidłowość wykonania połączeń,
- wielkość spadków przewodów,
- prawidłowość ustawienia podejść pod przybory sanitarne,
- prawidłowość wykonania odpowietrzeń,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami.
- wykonanie instalacji z dokumentacją techniczną.

Przy odbiorze końcowym urządzeń instalacji należy przedłożyć:

dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy,

- dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty "zanikające",
- protokoły wykonanych prób szczelności,
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- instrukcje obsługi.

### 9.3. Odbiór instalacji c.o.

#### Odbiór materiałów, elementów i urządzeń.

Odbiór materiałów powinien być dokonany bezpośrednio po ich dostarczeniu na budowę. Odbiór materiałów powinien obejmować sprawdzenie ich właściwości technicznych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych, aprobat technicznych, dokumentacji i innych dokumentów odniesienia. Jakość materiałów musi być potwierdzona właściwymi dokumentami dopuszczającymi materiały do obrotu i stosowania w budownictwie, którymi są: certyfikat na znak bezpieczeństwa, certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności z dokumentem odniesienia (PN, aprobata techniczna, itp.).

Materiały dostarczone na budowę muszą być właściwie oznakowane, odpowiednio znakiem bezpieczeństwa, znakiem budowlanym lub znakiem zgodności z PN. Ponadto na materiałach lub opakowaniach muszą znajdować się inne informacje, w tym instrukcja określająca zakres stosowania i sposób stosowania.

#### Badanie szczelności na zimno.

Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej od 0°C. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby ulec uszkodzeniu lub zakłócić próbę, następnie instalację podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Na 24 godz. (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°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 słupa wody w instalacji.

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 o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bara (0,01 MPa).

Wartości ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie tabl. 11-3 w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe".

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min.:

- manometr nie wykáže spadku ciśnienia,
- nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.

Podczas badania szczelności należy utrzymywać w instalacji stałą temperaturę wody, gdyż jej zmiana o 10o powoduje zmianę ciśnienia o 0,5-1,0 bara.

Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków, gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W takich sytuacjach dopuszcza się opróżnianie tylko tej części zładu, gdzie wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac.

Instalację napełnioną wodą i unieruchomioną w okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia wody.

#### Badanie szczelności i działania w stanie gorącym.

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 zgodnie z wymaganiami polskiej normy PN-91/B-02419 "Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.". 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. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 godzin.

Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużek. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy - po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym - poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3-dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.

### **Regulacja działania.**

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.

Regulacja montażowa przepływów czynnika grzeijnego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych, w zaworach z podwójną regulacją lub kryz dławiających, powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym. Wszystkie zawory odcinające na gałęziach i pionach instalacji muszą być całkowicie otwarte; ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia zładu.

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

- 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;
- pomiar parametrów czynnika grzeijnego za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ,
- pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych rozdzielaczach: zasilającym i powrotnym;
- pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ; termometry te zabezpieczone przed wpływem 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 ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi - 10 m;
- pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach w ogrzewaniach wodnych, pośrednio za pomocą termometrów dotykowych (termistorowych) o dokładności odczytu  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ . Pomiaru te należy przeprowadzać na prostym odcinku przewodu, po uprzednim oczyszczeniu z farby i rdzy powierzchni zewnętrznych rury w punkcie przyłożenia czujnika przyrządu.

Ocena regulacji i kryteria oceny:

- 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  $+6^{\circ}\text{C}$ ,
- Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:
- skontrolovaniu 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  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,
- skontrolovaniu pracy wszystkich grzejników w budynku, w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk”, a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury powrotu,
- skontrolovaniu zgodności temperatury powietrza w pomieszczeniu przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach. W przypadku przeprowadzania badania w pomieszczeniach użytkowanych konieczne jest uwzględnienie wpływu warunków użytkowania (dodatkowych źródeł ciepła, intensywności wentylacji itp.), na kształtowanie się temperatury powietrza.
- skontrolovaniu spadku ciśnienia wody w instalacji, mierzonego na głównych rozdzielaczach i porównaniu go z wielkością określoną w dokumentacji (tylko w ogrzewaniu z obiegiem pompowym); dopuszczalna odchyłka powinna się mieścić w granicach  $\pm 10\%$  o obliczeniowego spadku ciśnienia,
- skontrolovaniu spadków temperatury wody w poszczególnych gałęziach na rozdzielaczu.

W pomieszczeniach, w których temperatura powietrza nie spełnia wymagań, należy:

- przeprowadzić korektę działania ogrzewania przez odpowiednie doregulowanie przepływów wody przez piony i grzejniki,
- określić inne właściwe przyczyny przegrzewania lub niedogrzewania (np. błąd w doborze wielkości grzejników lub obliczeniu zapotrzebowania na ciepło, nieprawidłowe wykonanie elementów konstrukcyjno-budowlanych decydujących o rzeczywistym zużyciu ciepła itp.) i usunąć te przyczyny.

### **Odbiory międzyoperacyjne**

Odbiór międzyoperacyjny powinien objąć swym zakresem:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otwo rów,
- ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie),

Odbiór międzyoperacyjny należy przeprowadzić jeszcze przed montażem instalacji i grzejników.

Z odbioru międzyoperacyjnego należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania i montażu; protokół podpisuje kierownik robót instalacyjnych przy udziale majstra i brygadzysty oraz inspektora nadzoru technicznego.

### **Odbiory końcowe**

Przy odbiorze końcowym instalacji centralnego ogrzewania należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych, badania szczelności oraz czynności regulacyjnych, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu

udokumentowanych odstępstw), z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych.

W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów instalacji, - prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających, - wielkość spadków przewodów,
- odległość przewodów od przegród budowlanych i innych przewodów,
- prawidłowość wykonania odpowietrzeń,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
- prawidłowość ustawienia wydłużeń i armatury,
- prawidłowość przeprowadzania wstępnej regulacji, - prawidłowość zainstalowania grzejników,
- jakość wykonania izolacji cieplnej,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

Z każdego odbioru i próby ma być sporządzony 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.

### **9.5. Odbiór instalacji wentylacji mechanicznej**

#### **Ogólne zasady odbioru robót:**

Roboty uznaje się za wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiOR i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji, dały wyniki pozytywne.

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

#### **Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu podlega całość instalacji.

- Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

- Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i sprawności całego systemu wentylacyjnego) zostały spełnione.

- Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania systemu wentylacji i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

### **10. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH**

Ogólne informacje dotyczące płatności podano w części ogólnej specyfikacji STWiORB "Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót".

### **11. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **DOKUMENTY ODNIESIENIA**

- Projekt budowlany
- Przedmiar robót
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych
- Normy:
- Ustawa Prawo budowlane (tekst jednolity (Dz. U. 2016 nr 0 poz. 290 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/02 poz. 690, z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz.71)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998r. w sprawie systemów ocen zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz. U. Nr 113/98 poz. 728)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz. U. Nr 99/98 poz.673)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz. U. Nr 5/00 poz. 58)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz. U. Nr 5/00 poz. 58)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 14 maja 2001 r. w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz. U. Nr 59/01 poz. 608) (traci moc z dniem 9.11.2003 r.)

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2003 r. w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz. U. Nr 79/03 poz. 714) (wchodzi z dniem 10.11.2003 r.)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 26 września 2000 r. w sprawie kosztorysowych norm nakładów rzeczowych, cen jednostkowych robót budowlanych oraz cen czynników produkcji dla potrzeb sporządzania kosztorysów inwestorskiego (Dz. U. Nr 114/00 poz. 1195)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 listopada 1998r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 140/98 poz. 906)
- PN-EN 215: 2002 Termostaticzne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania
- PN-EN 442-1: 1999 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne
- PN-EN 442-2: 1999 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań.
- PN-EN 442-2: 1999/A1: 2002 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań.
- PN-EN 442-3: 2001 Grzejniki. Ocena zgodności.
- PN-EN ISO 6946: 1999 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 13370: 2001 Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 13789: 2001 Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 14683: 2000 Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
- PN-ISO 7-1: 1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
- PN-ISO 228-1: 1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.
- PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.
- PN-B-02025/2001 Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego.
- PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
- PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-B-02421: 2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-03406: 1994 Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło.
- PN-92/M-34503 – "Gazociągi i instalacje gazownicze – próby rurociągowe;
- PN-70/N-01270.01 – Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne;
- PN – 80/H-74219 – "Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania";
- PN-79/H-97051 – "Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali , staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne";
- PN – B – 01411: 1999 – Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 czerwca 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/2002 poz.690)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 maja 2004 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 109/2004 poz.1156).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 maja 2004 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 109/2004 poz.1156).
- Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 5 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych

**Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.**