

ZAMAWIAJĄCY	Ośrodek Szkoleń Specjalistycznych Straży Granicznej
ADRES	ul. Wojska Polskiego 2, 59-800 Lubań
ZADANIE	PRZEBUDOWA BUDYNKU NR 7 NA POTRZEBY INTERNATU W M. LUBAŃ
SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	DZ. NR 2/13, OBR.2 A.M. 17
NAZWY I KODY ROBÓT OBJĘTYCH OPRACOWANIEM	<b>Kod CPV 45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne</b>  Roboty sanitarne - Kod CPV 45330000-9 kod CPV 45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne SST S-01, SST S-2 kod CPV 45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych SST S-03, SST S-04 CPV 45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne CPV 45343000-3 Roboty instalacyjne przeciwpożarowe CPV 45332300-6 Roboty instalacyjne kanalizacyjne CPV 45332400-7 Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych CPV 45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania CPV 45331210-1 Instalowanie wentylacji CPV 45331220-4 Instalowanie urządzeń klimatyzacyjnych

AKTUALIZACJA		
Branża sanitarna	Ryszard Smagiel	OSS SG w Lubaniu ul. Wojska Polskiego 2, 59-800 Lubań

Luty 2020

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1. SPIS TREŚCI
2. DANE OGÓLNE
3. PODSTAWA OPRACOWANIA
4. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA
5. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### 1. SPIS TREŚCI

kod CPV 45332000-3 kod CPV 45332200-5 45343000-3	Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne Roboty instalacyjne hydrauliczne Roboty instalacyjne przeciwpożarowe	SST S-01	str. 4-17
kod CPV 45332000-3 kod CPV 45332300-6 kod CPV 45332400-7	Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne Roboty instalacyjne kanalizacyjne Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych	SST S-02	str. 18-26
kod CPV 45331000-6 CPV 45331100-7	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i Klimatyzacyjnych Instalowanie centralnego ogrzewania	SST S-03	str. 27-41
kod CPV 45331000-6 kod CPV 45331210-1 kod CPV 45331220-4	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych Instalowanie wentylacji Instalowanie urządzeń klimatyzacyjnych	SST S-04	str. 42-60

### 2. DANE OGÓLNE

Obiekt:

PRZEBUDOWA BUDYNKU NR 7 NA POTRZEBY  
INTERNATU W M. LUBAŃ  
Lubań, dz. nr 2/13, obr. 2, a.m. 17

ZAMAWIAJĄCY: Ośrodek Szkoleń Specjalistycznych Straży Granicznej

ADRES: ul. Wojska Polskiego 2, 59-800 Lubań

### 3. PODSTAWA OPRACOWANIA

SYMBOL AKTU PRAWNEGO	PEŁNA NAZWA AKTU PRAWNEGO
j.t. Dz.U. 2019 poz. 1186	Ustawa z 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane
j.t. Dz.U. 2018 poz. 1935	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
Dz.U. 2018 poz. 1945	Ustawa z 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym
Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719 z późn. zm.	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16 czerwca 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
Dz.U. 2015 poz. 2117	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej

j.t. Dz.U. 2019 poz. 1065	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
j.t. Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650 z późn. zm.	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

### 3.2. Projekt budowlany i wykonawczy :

Obiekt:

PRZEBUDOWA BUDYNKU NR 7 NA POTRZEBY  
INTERNATU W M. LUBAŃ  
Lubań, dz. nr 2/13, obr. 2, a.m. 17

3.3. „Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych” – wydane przez Ośrodek Wdrożeń Ekonomiczno-organizacyjnych Budownictwa „PROMOCJA Sp. z o.o.” – Warszawa.

3.4. „Dokumentacja i Specyfikacja w zamówieniach publicznych” wyd. Izby Projektowania Budowlanego, Warszawa – 2005 r. ( stan prawny: 15 grudnia 2004 r.).

3.5. Wspólny Słownik Zamówień (CPV), „Podstawy prawne w kosztorysowaniu inwestorskim” zeszyt 19; str. 40 – 68 ; Wyd. 4 Warszawa 2005 r.

## 4. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

4.1. Przedmiotem opracowania jest Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, których zakres robót przebudowy budynku obejmuje wykonywanie:

- 1) wykonanie harmonogramu robót na wykonanie nowej instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej, instalacji przeciwpożarowej i kanalizacji sanitarnej w w/w budynku,
- 2) zakupienie i dostarczenie materiałów na plac budowy oraz ich składowanie z zabezpieczeniem przed kradzieżą (ubezpieczenie placu budowy),
- 3) wykonanie wewnętrznej instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej z rur PeX d16x2.0mm, d20x2.0mm, d26x3.0mm, d32x3.0mm, d40x3.5mm, d50x4.0mm, d63x4.0mm,
- 4) wykonanie podejść pod urządzenia sanitarne w bruzdach ściennych – wew. instalacja ciepłej i zimnej wody,
- 5) montaż urządzeń sanitarnych na ścianach pomieszczeń,
- 6) montaż armatury sanitarnej, zgodnie z wytycznymi branży architektonicznej
- 7) wykonanie wewnętrznej instalacji p.poż. z rur stalowych ocynkowanych DN32, DN40, DN50
- 8) montaż hydrantów pożarowych,
- 9) wykonanie próby szczelności rurociągów,
- 10) wykonanie płukania i dezynfekcji przewodów wodociągowych,
- 11) montaż izolacji termicznej.

### ***Uwaga:***

Jeżeli w opisie przedmiotu zamówienia przywołane są konkretne nazwy własne, znaki towarowe, patenty, normy, europejskie oceny techniczne, aprobaty, specyfikacje techniczne, systemy referencji technicznych, które mają spełniać materiały, sprzęt i inne towary, to nazwy te, znaki, patenty, normy, przepisy itp. są przykładowe ze względu na fakt dopuszczenia rozwiązań równoważnych. Rozwiązania równoważne muszą charakteryzować się co najmniej tymi samymi parametrami, normami, standardami co podane przykładowo. W takim przypadku Wykonawca zobowiązany jest załączyć do oferty opis rozwiązań równoważnych.

**SPECYFIKACJA SZCZEGÓŁOWA**  
**SST S-01**  
**Roboty instalacyjne hydrauliczne**  
**Kod CPV 45332200-5**

**1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

**1.1.** Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

ZADANIE: PRZEBUDOWA BUDYNKU NR 7  
NA POTRZEBY INTERNATU W M. LUBAŃ  
Lubań, dz. nr 2/13, obr. 2, a.m. 17

ZAMAWIAJĄCY: Ośrodek Szkoleń Specjalistycznych Straży Granicznej  
ADRES: ul. Wojska Polskiego 2, 59-800 Lubań

**1.2.** Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej

Przedmiotem szczegółowej specyfikacji technicznej /SST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy instalacji wody zimnej i ciepłej wody użytkowej dla przebudowy budynku nr 7 na potrzeby internatu w miejscowości Lubań.

**1.3.** Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót w czasie budowy instalacji wody zimnej i ciepłej wody użytkowej dla budynku zgodnie z pkt. 1.1.

**1.4.** Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami inspektora nadzoru. Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie etapy, w jakich będzie realizowana budowa instalacji wody zimnej i ciepłej wody użytkowej.

Instalacje przedstawione do badań powinny spełniać następujące warunki:

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

Zgodność z dokumentacją

Instalacja wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji powinna być wykonana zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją techniczną.

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

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

Materiały

Materiały i prefabrykaty użyte do wykonania robót związanych z budową wewnętrznych instalacji sanitarnych powinny być zgodne z odpowiednimi normami przedmiotowymi, a w przypadku ich braku z dokumentacjami techniczno-ruchowymi producentów oraz powinny posiadać aktualne atesty.

Roboty wstępne

W pierwszej kolejności należy wykonać:

- demontaże istniejących i zbędnych urządzeń i instalacji hydraulicznych

- główne roboty budowlane w zakresie instalacji wewnętrznych: przekucia i bruzdy,
- roboty instalacyjne: analiza dokumentacji i kompletacja materiałów.

#### Roboty montażowe

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

- montaż ruraru z zaworami (dotyczy wszystkich rodzajów instalacji wewnętrznych),
- wykonanie podejść do armatury wraz z zaworkami odcinającymi ,
- montaż armatury wg wytycznych branży architektonicznej,
- montaż urządzeń ,
- „biały” montaż wg wytycznych branży architektonicznej,
- wykonanie prób hydraulicznych i regulacji (dotyczy wszystkich rodzajów instalacji wewnętrznych),
- wykonanie izolacji cieplnej.

### 1.5. PODSTAWOWE OKREŚLENIA

Ilekoć w ST jest mowa o poniższych opracowaniach oznaczają one zawsze jn.:

SPECYFIKACJE TECHNICZNE obejmują poziom jakości, wykonania, bezpieczeństwa lub rozmiarów, uwzględniając wymagania stawiane materiałowi, produktowi lub dostawie w zakresie jakości, terminologii, symboli, testowania i jego metod, opakowania, nazewnictwa i oznakowania. Zawierają one także reguły związane z koncepcją i obliczaniem kosztów robót budowlanych, warunków badania, kontroli i przyjmowania robót budowlanych, jak też technik i metod budowy oraz wszystkie inne warunki o charakterze technicznym, o jakich zamawiający może postanowić, drogą przepisów ogólnych lub szczegółowych, co się tyczy robót budowlanych zakończonych i odnośnie materiałów i elementów tworzących te roboty; „normy” oznaczają wymagania techniczne przyjęte przez uznany organ standaryzacyjny w celu powtarzalnego i ciągłego stosowania, których przestrzeganie co do zasady nie jest obowiązkowe.

WYSTĄPIENIE WYKONAWCY to dokument, którego wzór stanowi załącznik niniejszej specyfikacji i służy do ustalenia i zaakceptowania przez Zamawiającego urządzenia bądź materiału planowanego do wbudowania. Wystąpienia będą dotyczyć wszystkich urządzeń, materiałów wykończeniowych wystroju wewnątrz, osprzętu branży sanitarnej i elektrycznej oraz wszystkich innych na żądanie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego poprzedzonego wpisem do dziennika budowy.

### 1.6. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji wody zimnej i ciepłej wody użytkowej dla budynku zgodnie z pkt. 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania instalacji wody zimnej, ciepłej, cyrkulacyjnej i p.poż. oraz wewnętrznej kanalizacji sanitarnej, a w szczególności:

- 1) wykonanie harmonogramu robót na wykonanie nowej instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej, instalacji przeciwpożarowej i kanalizacji sanitarnej w w/w budynku,
- 2) zakupienie i dostarczenie materiałów na plac budowy oraz ich składowanie z zabezpieczeniem przed kradzieżą (ubezpieczenie placu budowy),
- 3) wykonanie wewnętrznej instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej z rur PeX d16x2.0mm, d20x2.0mm, d26x3.0mm, d32x3.0mm, d40x3.5mm, d50x4.0mm, d63x4.0mm,
- 4) wykonanie podejść pod urządzenia sanitarne w bruzdach ściennych – wew. instalacja ciepłej i zimnej wody,
- 5) montaż urządzeń sanitarnych na ścianach pomieszczeń,
- 6) montaż armatury sanitarnej, zgodnie z wytycznymi branży architektonicznej
- 7) wykonanie wewnętrznej instalacji p.poż. z rur stalowych ocynkowanych DN32, DN40, DN50
- 8) montaż hydrantów pożarowych,
- 9) wykonanie próby szczelności rurociągów,

- 10) wykonanie płukania i dezynfekcji przewodów wodociągowych,
  - 11) montaż izolacji termicznej.
- Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem w/w robót.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST B-0 Wymagania ogólne pkt 2.

Wszystkie materiały użyte przy inwestycji powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, oraz spełniać wymagania odpowiednich norm i posiadać stosowne aprobaty techniczne.

### 2.2. Rury, z których będzie wykonana instalacja wodociągowa

Poz.	Oznaczenie	Nazwa lub opis materiału	Uwagi
1	2	3	4
1	-	- rury wielowarstwowe z tworzyw sztucznych typu PeX	-
2	-	- rury stalowe podwójnie ocynkowane ze szwem	-

Przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej:

- 1) materiał: rury wielowarstwowe PeX,
- 2) połączenia: kształtki zaprasowywane, kształtki zaciskane, kształtki skręcane,
- 3) maksymalne ciśnienie pracy 10 bar,
- 4) maksymalna temperatura pracy 95°C,
- 5) czas pracy 50 lat,
- 6) dopuszczalna temperatura awarii 100°C,
- 7) dopuszczalny czas pracy w temp. awarii 100 h,
- 8) chropowatość bezwzględna 0,0004 mm,
- 9) przewodność cieplna 0,40 W/mK,
- 10) rozszerzalność termiczna 130 mm/100m.

Rury stalowe ocynkowane średnie wg PN-H-74200:1998. Połączenia rur gwintowane. Kształtki z żeliwa ciągliwego ocynkowane, gwintowane.

Dopuszcza się wykonanie instalacji wody z rur innego producenta, pod warunkiem zastosowania średnic zastępczych do podanych w projekcie. W przypadku zastosowania rur z innego materiału należy je montować zgodnie z zaleceniami producenta.

Izolacja termiczna rurociągów wody ciepłej i cyrkulacyjnej układanych podtynkowo:

- 1) materiał: otulina termoizolacyjna z pianki polietylenowej z zewnętrzną folią chroniącą przed wilgocią i uszkodzeniami mechanicznymi,
- 2) grubość min. 6 mm,
- 3) gęstość 30-40 kg/m<sup>3</sup>,
- 4) współczynnik przewodzenia ciepła -  $\lambda = 0,038$  W/mK, przy temp. 40°C,
- 5) współczynnik oporu dyfuzyjnego przenikania pary wodnej  $\mu \geq 3500$ ,
- 6) kategoria pożarowa – nie rozprzestrzenia ognia,
- 7) zakres temperatur -80°C ÷ +95°C.

Izolacja termiczna rurociągów wody ciepłej i cyrkulacyjnej układanych natynkowo:

- 1) materiał: otulina termoizolacyjna z pianki poliuretanowej,
- 2) grubość min. 20 mm,
- 3) gęstość 20 kg/m<sup>3</sup>,
- 4) współczynnik przewodzenia ciepła -  $\lambda = 0,035$  W/mK, przy temp. 40°C,
- 5) kategoria pożarowa – nie rozprzestrzenia ognia,

6) maksymalna temperatura pracy +135°C.

Wodomierz główny zimnej wody (wielostrumieniowy, sucho bieżny) o średnicy 2" o przepływie nominalnym  $Q_n=10,0\text{m}^3/\text{h}$ .

Wodomierz ciepłej wody użytkowej GMDX (wielostrumieniowy, sucho bieżny) o średnicy 1 1/2" o przepływie nominalnym  $Q_n=10,0\text{m}^3/\text{h}$ .

Filtr siatkowy, skośny o średnicy 2".

Zawór antyskażeniowy EA DN40.

### **2.3. Materiały stosowane przy wykonywaniu instalacji przeciwpożarowej**

Przewody instalacji przeciwpożarowej:

1) materiał: rury stalowe podwójnie ocynkowane,

2) połączenia: gwintowane lub zaciskowe.

Hydranty p.poż. z gaśnicą:

1) zawór mosiężny: DN25,

2) ciśnienie pracy minimalne: 0.2 MPa, maksymalne: 1.2 MPa,

3) wąż półsztywny: 30m,

4) gaśnica proszkowa: 6 kg,

5) zabezpieczenie antykorozyjne - ogniowo nakładana powłoka cynku o gr. min.  $7\mu\text{m}$  na stronę (25 lat gwarancji na perforację blachy); farba poliestrowa do zastosowań zewnętrznych i przemysłowych,

6) szafa hydrantowa: natynkowa,

7) głębokość szafy: 180mm,

8) materiał szafy hydrantowej - stal ultra wysokowytrzymała odporna na uszkodzenia dzięki wysokiej granicy plastyczności (min.  $Re=500\text{MPa}$  - max.  $Re=640\text{MPa}$ ), cynkowana ogniowo (minimalna grubość cynku na jedną stronę wynosi  $7\mu\text{m}$ ),

9) kolor szafy: czerwony (uzgodnić z projektantem wewnątrz) – farba poliestrowa odporna na promienie UV.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST B-0 Wymagania ogólne pkt 3.

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

Do przygotowania oraz łączenia rur PeX należy stosować narzędzia:

1) cięcie rur: nożyce dla rur d14-20mm, obcinak krążkowy dla rur d25-63mm,

2) gięcie rur: sprężyna wewnętrzna, sprężyna zewnętrzna, giętarka,

3) kalibrowanie i fazowanie: urządzenia do fazowania, wiertarka,

4) połączenia zaprasowywane: zaciskarki (praski) ręczne, elektryczne, akumulatorowe,

5) szczypce, klucze monterskie, klucze dynamometryczne.

Do przygotowania oraz łączenia rur stalowych ocynkowanych należy stosować narzędzia:

1) cięcie rur: obcinak krążkowy dla rur d25-63mm, szlifierka kątowa  $\varnothing 125\text{mm}$ ,

2) kalibrowanie i fazowanie: urządzenia do fazowania, wiertarka,

3) połączenia gwintowane: gwintownica ręczna, gwintownica elektryczna ręczna, gwintownica elektryczna stołowa,

4) szczypce, klucze monterskie, klucze dynamometryczne.

## **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST B-0 Wymagania ogólne, pkt 4.

#### **4.1. Rury**

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

#### **4.2. Elementy wyposażenia**

Transport wyposażenia powinien odbywać się krytymi środkami transportu. Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producentów. Wszystkie elementy należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

#### **4.3. Izolacje termiczne**

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu z sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem, Wyroby i materiały stosowane do wykonania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promieniowanie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji ciepłochronnej 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. Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST B-0 Wymagania ogólne pkt 5.

#### **5.1. Prowadzenie przewodów instalacji wodociągowych**

Przewody poziome prowadzić ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwodnienia instalacji oraz możliwość odpowietrzenia przez punkty czerpalne. Dopuszcza się układanie odcinków przewodów bez spadku jeżeli opróżniania z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.

Przewody instalacji należy prowadzić po ścianach wewnętrznych.

Dopuszcza się prowadzenie przewodów po ścianach zewnętrznych pod warunkiem zabezpieczenia ich przed ewentualnym zamarzaniem i wykraplaniem pary wodnej (izolowanie cieplne przewodów lub stosowanie elektrycznego kabla grzejnego)

Rozdzielcze przewody wodociągowe mogą być układane poniżej poziomu podłogi budynku niepodpiwniczonego lub poniżej poziomu podłogi piwnicy przy spełnieniu warunków, że temperatura wewnętrzna pomieszczeń jest zawsze powyżej 0°C

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

Przewody podejść wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.

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



Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w warstwie izolacyjnej podłogowej powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

Przewody układane w bruzdach prowadzi się w rurze płaszczonej w taki sposób aby przy wydłużeniach cieplnych powierzchnia przewodu była zabezpieczona przed tarciem o ścianki bruzdy i materiał ją zakrywający, a w połączeniach i na odgałęzieniach przewodu nie powstawały dodatkowe naprężenia lub siły rozrywające połączenia.

Zakrycie bruzdy powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji.

Przewody wodociągowe należy izolować, gdy działanie ciepła może spowodować podwyższenie temperatury ścianki rurociągu powyżej +30°C.

Przewody prowadzone przez pomieszczenia nie ogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej należy izolować przed zamarznięciem i wykraplaniem pary na zewnętrznej powierzchni rury.

Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:

- dla przewodów średnicy 25 mm - 3 cm
- dla przewodów średnicy 32 ÷ 50 mm – 5 cm
- dla przewodów średnicy 65 ÷ 80 mm – 7 cm
- dla przewodów średnicy 100 mm – 10 cm.

Przewody prowadzone obok siebie układa się równolegle.

Przewody pionowe prowadzi się tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.

Przewody poziome wody zimnej prowadzi się poniżej przewodów wody ciepłej, c.o..

Nie wolno prowadzić wodociągu powyżej przewodów elektrycznych.

Minimalna odległość przewodów wodociągów od elektrycznych 0,10 m.

## **5.2. Połączenie rurociągów**

Połączenia zaprasowywane – należy wykonać przez dokonanie zaciśnięcia odpowiednio kalibrowanego bosego końca rury i łącznika. Do łączenia zaprasowywanego rur PeX stosuje się:

- akumulatorową zaciskarkę,
- zaciskarkę sieciową dla średnic powyżej DN50.

Połączenia gwintowe – mogą być wykonywane z uszczelnieniem na gwincie lub z uszczelnieniem uszczelką zaciskaną między odpowiednio przygotowanymi powierzchniami. Wymagania dotyczące gwintów w metalu powinny być zgodne z PN-EN 10226-1:2006 i/lub PN-EN ISO 228-1:2005. Jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą. Stosowanie konopi jest dopuszczone z wyjątkiem połączeń z gwintami wykonanymi w tworzywie (bez wkładek metalowych), nawet gdy gwint ukształtowany w tworzywie sztucznym ma tylko jeden z łączonych elementów. W połączeniach z gwintami wykonywanymi w tworzywie nie mogą być stosowane materiały pęczniące pod wpływem wody. Połączenia gwintowe stosuje się w instalacjach o ciśnieniu roboczym do 10 bar i temperaturze roboczej do 120°C.

Przewody poziome prowadzić tak, aby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli prędkość przepływu zapewni ich samoodpowietrzenie, a opróżnienie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.

## **5.3. Podpory**

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Ich konstrukcja powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się dźwięków i hałasów w przewodach i przegrodach

budowlanych. Pomiedzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja podpór przewodów poziomych musi zapewniać swobodne przesuwanie się rur. Przewody układane w warstwie izolacji termicznej posadzki powinny być mocowane do podłoża co 1 m.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych i miedzianych w instalacji wodociągowej

Materiał	Średnica nominalna rury DN [mm]	Przewód montowany	
		pionowo* [m]	inaczey[m]
stal węglowa zwykła ocynkowana; stal odporna na korozję	10 do 20	2,0	1,5
	25	2,9	2,2
	32	3,4	2,6
	40	3,9	3,0
	50	4,6	3,5
	65	4,9	3,8
	80	5,2	4,0
	100	5,9	4,5

\* Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

#### 5.4. Tuleje ochronne

Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop) należy stosować przepust w tulei ochronnej, która powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej.

Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

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

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie.

Przestrzeń między rurą a tuleją wypełnić materiałem trwale plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczenie i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

W tulei ochronnej nie może się znajdować żadne połączenie rury przewodu.

Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei nie powinno być podporą przesuwczą tego przewodu.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej powinien być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym w projekcie technicznym.

#### 5.5. Montaż armatury

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

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armatura odcinająca powinna być zainstalowana na przewodach doprowadzających wodę wodociągową do takich punktów czerpania jak urządzenia splukujące miski ustępowe, pralki automatyczne.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura odcinająca grzybkowa powinna być zainstalowana w takim położeniu aby w czasie rozbioru wody napływała ona „pod grzybek” .

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.

W armaturze mieszającej i czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony.

Jeżeli w projekcie technicznym nie podano innych wymagań, wysokość ustawienia armatury czerpalnej na ścianie powinna być zgodna z tabelą poniżej:

Przybór sanitarny	Wysokość ustawienia armatury czerpalnej nad podłogą [m]	Wysokość ustawienia [m]
zlew	0,75 – 0,95	armatury czerpalnej nad górną krawędzią przedniej ścianki przyboru 0,25 – 0,35
zlewozmywak do pracy stojącej	1,10 – 1,25	
zlewozmywak do pracy siedzącej	1,00 – 1,10	
umywalka	1,00 – 1,15	
umywalka dla dzieci w przedszkolu	0,85 – 0,95	armatury czerpalnej nad górną krawędzią przedniej ścianki przyboru 0,10 – 0,18
wanna	0,70 – 0,80	
natrysk:		
- bateria czerpalna	1,00	
- głowica natrysku (sitko)	1,80 – 2,20	
bidet	0,40	
miska ustępowa:		
- zawór splukujący ciśnieniowy	0,90 – 1,10	
- zbiornik nisko zawieszony	0,90 – 1,10	
- zbiornik wysoko zawieszony	2,30	
- zbiornik zespolony z przybozem	0,75 – 0,80	

## 5.6. Urządzenie do pomiaru przepływu wody (wodomierz)

- 1) Zestaw wodomierzowy montować na podporach betonowych w położeniu poziomym zgodnie z oznaczonym na wodomierzu kierunkiem przepływu.
- 2) Odcinki przewodu wodociągowego przed i za zestawem wodomierzowym powinny być wykonane współosiowo.
- 3) Przed zainstalowaniem zestawu wodomierzowego przewód wodociągowy powinien być pozbawiony zanieczyszczeń przez przepłukanie.
- 4) Podstawowym połączeniem przewodów PE z elementami uzbrojenia są połączenia kołnierzowe ze zgrzewaną tuleją. Połączenie kołnierzowe skrócić za pomocą śrub. Muszą być użyte wszystkie przewidziane w połączeniu śruby. Po skręceniu długość wystającego z nakrętki gwintu powinna być jednakowa i wynosić ok. 1.5 - 2 zwoje gwintu.
- 5) Niedopuszczalne jest przesunięcie osi łączonych elementów.
- 6) Należy stosować uszczelki z elastomeru. Średnice wewnętrzne uszczelki powinny być większe o 3 do 5 mm od wewnętrznej średnicy rury.

## 5.7. Wykonanie regulacji instalacji wodociągowej

Instalacja wodociągowa podlega regulacji, zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych i innymi wymaganiami zawartymi w projekcie technicznym instalacji:

- wody zimnej – w zakresie zapewnienia w punktach czerpalnych normatywnego strumienia wody
- wody ciepłej – w zakresie zapewnienia w punktach czerpalnych normatywnego strumienia wody o temperaturze w granicach od 55°C do 60°C.

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

## 5.8. Izolacja cieplna

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 [W/(m \cdot K)]^{1)}$
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1–4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z lp. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z lp. 1–4
Uwaga: <sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. <sup>2)</sup> Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.		

Przewody instalacji wodociągowej wody ciepłej powinny być izolowane cieplnie.

Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Materiały izolacyjne, ich zakończenia powinny być w stanie suchym, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha.

Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

Grubości izolacji dobierać zgodnie z tabelą powyżej.

## 5.9. OZNACZENIA

Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i izolacji cieplnej, należy oznaczyć:

- na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach nie będących lokalami użytkowymi,
- w zakrytych brzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach – w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku – w miejscach dostępu do armatury i urządzeń związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST B-0 Wymagania ogólne pkt 6.

**6.1.** Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji wodociągowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

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

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST-0 WYMAGANIA OGÓLNE, pkt. 7.

### **7.1. OBMIAR POWYKONAWCZY**

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji:

- długość przewodu mierzy się wzdłuż jego osi
- do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników
- długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST-0 WYMAGANIA OGÓLNE, pkt. 8.

### **8.1. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA**

Dokumentacja powykonawcza zawiera:

- plan sytuacyjny,
- opis techniczny,
- rysunki powykonawcze,
- obliczenia powykonawcze,
- rozwiązanie instalacji wodociągowej p.poż.,
- dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające dozorowi technicznemu (UDT),
- oświadczenia o dopuszczeniu zastosowania jednostkowych wyrobów w instalacji,
- instrukcję obsługi wraz z dokumentacją techniczno – ruchową urządzeń i wyrobów,
- obmiar powykonawczy.

### **8.2. ODBIORY**

#### **ODBIÓR MIĘDZYOPERACYJNY ROBÓT POPRZEDZAJĄCYCH WYKONANIE INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ**

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających.

Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników tego samego lub innego wykonawcy.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy – umiejscowienie i wymiary otworu,
- wykonanie bruzd w ścianach – wymiary bruzdy; czystość bruzdy; w przypadku odcinka pionowego instalacji – zgodność kierunku bruzdy z pionem; w przypadku odcinka poziomego instalacji – zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem,
- wykonywanie kanałów w budynku dla podpodłogowego prowadzenia przewodów części wewnętrznej instalacji wodociągowej lub kanałów dla prowadzenia przewodów części zewnętrznej tej instalacji – wymiary wewnętrzne, wykonane dna i ścian, spadek, odwodnienie,

Po wykonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji.

W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

#### **ODBIÓR TECHNICZNY – CZĘŚCIOWY INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ**

Odbiór techniczny – częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji wodociągowej, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład przewodów ułożonych i zainstalowanych w zamurowanych bruzdach lub zamykanych kanałach nieprzełączowych,

przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi, uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie możliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego).

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego (technicznego) jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmiany w tym projekcie,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,
- przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację odcinków instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu należy załączyć protokół niezbędnych badań odbiorczych.

#### **ODBIÓR TECHNICZNY – KOŃCOWY INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ**

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego – końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- instalację wypłukano, napełniono wodą,
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt techniczny powykonawczy instalacji z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy,
- dziennik budowy,
- obmiary powykonawcze,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- protokoły odbiorów technicznych – częściowych,
- protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających dozorowi technicznemu, np. paszporty urządzeń ciśnieniowych,
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- instrukcję obsługi instalacji.

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- sprawdzić protokoły odbiorów technicznych – częściowych,
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów.

Odbiór techniczny – końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji wodociągowej do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru technicznego – końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji.

### **8.3. BADANIA ODBIORCZE**

#### **POMIARY**

Podczas dokonywania badań odbiorczych należy wykonywać pomiary:

- temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu  $\pm 0,5$  K. dopuszcza się dokonywanie tego pomiaru za pomocą termometrów zapewniających dotykowych na metalowym elemencie instalacji (np. na złączu lub śrubunku itp.) po uprzednim oczyszczeniu powierzchni w miejscu przyłożenia czujnika z ewentualnie nałożonej farby lub innych zanieczyszczeń.
- spadków ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych zapewniających dokładność odczytu nie mniejszą niż 10 Pa.

#### BADANIE ODBIORCZE SZCZELNOŚCI INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym znajduje się instalacja nie może być przemarznięty. Od instalacji wody ciepłej należy odłączyć urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiorniki wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
- 0,2 bar przy zakresie wyższym.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tablicach 8 i 9.

**Tabela 8**

**Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną, instalacji wodociągowej wykonanej z przewodów metalowych (ze stali ocynkowanej, stali odpornej na korozję albo miedzi)**

Połączenia przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników badania za pozytywne
gwintowane	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławicach
	obserwacja instalacji	½ godziny	j.w. ponadto ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2%.
*) połączenia przewodów zaciskane dokręcaniem lub zaprasowaniem			

**Tabela 9**

**Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną, instalacji wodociągowej wykonanej z przewodów z tworzyw sztucznych**



Przebieg badania		
Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników badania za pozytywne
<b>Badanie wstępne</b>		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	Brak przecieków i rosznienia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego.
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 min	
obserwacji instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do ciśnienia próbnego	10 min	
obserwacja instalacji	10 min	
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	
obserwacja instalacji	½ godziny	brak przecieków i rosznienia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar
UWAGA: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania wstępnego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne od początku.		
<b>Badanie główne</b> (do badania głównego można przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i rosznienia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar
obserwacja instalacji	2 godziny	
UWAGA 1: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania głównego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne od początku.		
UWAGA 2 : badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy badanie odbiorcze szczelności, z wyjątkiem instalacji z przewodów z tworzywa sztucznego, których producent wymaga przeprowadzenia także innych badań, nazwanych w WTWiO badaniami uzupełniającymi.		
Badanie uzupełniające (do badania uzupełniającego jeżeli takie badanie jest wymagane przez producenta przewodów z tworzywa sztucznego należy przystąpić bezpośrednio po badaniu głównym zakończonym wynikiem pozytywnym)		
Przebieg badania (czynności i czas ich trwania ) oraz warunki uznania wyników badania za zakończone wynikiem pozytywnym, powinny być zgodne z wymaganiami producenta przewodów z tworzywa sztucznego.		

## BADANIE SZCZELNOŚCI INSTALACJI SPRĘŻONYM POWIETRZEM

Badanie szczelności instalacji można przeprowadzić sprężonym powietrzem nie zawierającym oleju. Wartość ciśnienia badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem nie powinna przekraczać 3 bar.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i podziałce elementarnej 0,1 bar.

W przypadku ujawnienia się nieszczelności podczas badania instalacji można je lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pianącego.

Podczas dokonywania odczytów wskazań manometru na początku i na końcu badania oraz w okresie co najmniej pół godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać  $\pm 3$  K) i pogoda nie powinna być słoneczna.

Warunkiem uznania wyników badania za pozytywne jest niestwierdzenie nieszczelności instalacji i niewykazanie przez manometr spadku ciśnienia.

## BADANIE ODBIORCZE SZCZELNOŚCI INSTALACJI WODY CIEPŁEJ WODĄ CIEPŁĄ

Instalację wody ciepłej, po zakończonym z wynikiem pozytywnym badaniu szczelności wodą zimną należy poddać, przy ciśnieniu roboczym, badaniu szczelności wodą ciepłą o temperaturze 60 °C.

## BADANIA ODBIORCZE OZNAKOWANIA INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji wodociągowej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody zasilające i odpowiadające im przewody powrotne, rozdzielacze, pompy, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny, trwały i odpowiadający oznakowaniu na schematach instrukcji obsługi.

## BADANIA ARMATURY ODCINAJĄCEJ

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury , co wykonuje się przez jej identyfikację o porównanie z projektem (dokumentacją),
- szczelności zamknięcia i połączeń armatury,
- poprawności i szczelność montażu głowicy armatury.



## BADANIA ODBIORCZE INNYCH ELEMENTÓW W INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ

Warunki odbioru innych elementów instalacji np. takich jak separator powietrza, odgazowywacz itp. Powinny być określone w oparciu o projekt techniczny instalacji i dokumentację techniczno – ruchową opracowaną przez producenta.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Ogólne zasady płatności podano w OST-0 WYMAGANIA OGÓLNE, pkt. 9.

**9.1.** Rozliczenie robót nastąpi kosztorysem powykonawczym po wykonaniu wszystkich czynności i spełnieniu wymagań i badań składających się na ich wykonanie, określonych dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie.

Ceny jednostkowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z narzutami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami wraz z podatkiem VAT.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane.

PN-EN 10226-1:2006 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Część 1:

Gwinty stożkowe zewnętrzne i gwinty walcowe wewnętrzne. Wymiary, tolerancje i oznaczenie.

PN-EN ISO 228-1:2005 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Część 1: Wymiary, tolerancje i oznaczenia.

PN - EN ISO 6708 Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego).

PN-EN 10226-1:2006 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Część 1:

Gwinty stożkowe zewnętrzne i gwinty walcowe wewnętrzne. Wymiary, tolerancje i oznaczenie.

PN-B-01701:1984 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach.

PN-B-01706:1992 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny.

PN-B-02151-01:1987 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach.

Wymagania ogólne i środki techniczne ochrony przed hałasem. NW

PN-B-02151-2:2018-01 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Część 2:

Wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

PN-B-02151-3 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych.

PN-B-02440:1976 Zabezpieczenia urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania. NW

PN-B-10700-02:1981 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych. NW

PN-B-10700-00:1981 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania. NW

PN-B-10700-04:1983 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z poli(chlorku winylu) i polietylenu. NW

PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania. NW

PN-B-73001:1996 Instalacje wodociągowe. Zbiorniki bezciśnieniowe. Wymagania i badania. NW  
PN-B-73002:1996 Instalacje wodociągowe. Zbiorniki ciśnieniowe. Wymagania i badania. NW  
PN-H-04651:1971 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk. NW  
PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane.  
PN-N-01270-01:1970 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne. NW  
PN-N-01270-03:1970 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników. NW  
PN-N-01270-14:1970 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania. NW  
ISO 10508:2006+A1:2018 Plastics piping systems for hot and cold water installations. Guidance for classification and design.  
PN-EN 806-1:2004 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne.  
PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny.  
PN-EN 12502-3:2006 Ochrona materiałów metalowych przed korozją. Wytyczne do oceny ryzyka wystąpienia korozji w systemach rozprowadzania i magazynowania wody. Część 3: Czynniki oddziałujące na materiały żelazne cynkowane zanurzeniowo.  
ZAT/99-02-013 Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych w instalacjach ciepłej wody użytkowej i centralnego ogrzewania. Centralny Ośrodek Badawczo – Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, czerwiec 1999 r.

**SST S-02**  
**Roboty instalacyjne kanalizacyjne**  
**Kod CPV 45332300-6**

**1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

**1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego**

ZADANIE: PRZEBUDOWA BUDYNKU NR 7  
NA POTRZEBY INTERNATU W M. LUBAŃ  
Lubań, dz. nr 2/13, obr. 2, a.m. 17

ZAMAWIAJĄCY: Ośrodek Szkoleń Specjalistycznych Straży Granicznej  
ADRES: ul. Wojska Polskiego 2, 59-800 Lubań

### 1.2. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej

Przedmiotem szczegółowej specyfikacji technicznej /SST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy instalacji kanalizacji z tworzyw sztucznych dla przebudowy budynku nr 7 na potrzeby internatu w miejscowości Lubań.

### 1.3. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy, przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu instalacji kanalizacyjnych z rur z tworzyw sztucznych, ich uzbrojenia oraz montażu przyborów i urządzeń, a także niezbędne dla właściwego wykonania tej instalacji roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

### 1.4. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**Instalację kanalizacyjną** – stanowi układ połączonych przewodów wraz z urządzeniami, przyborami i wpustami odprowadzającymi ścieki oraz wody opadowe do pierwszej studzienki od strony budynku.

**Przybór sanitarny** – urządzenie służące do odbierania i odprowadzania zanieczyszczeń płynnych powstałych w wyniku działalności higieniczno-sanitarnych i gospodarczych.

**Podejście** – przewód łączący przybór sanitarny lub urządzenie z przewodem spustowym lub przewodem odpływowym.

**Przewód spustowy (pion)** – przewód służący do odprowadzania ścieków z podejść kanalizacyjnych, rynien lub wpustów deszczowych do przewodu odpływowego.

**Przewód odpływowy (poziom)** – przewód służący do odprowadzania ścieków z pionów do przykanalika lub innego odbiornika.

**Wpust** – urządzenie służące do zbierania ścieków z powierzchni odwadnianych i odprowadzania ich do instalacji kanalizacyjnej.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami inspektora nadzoru. Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie etapy, w jakich będzie realizowana budowa instalacji kanalizacji sanitarnej.

Instalacje przedstawione do badań powinny spełniać następujące warunki:

- zakończenie wszelkich robót montażowych przy instalacjach,
- zakończenie robót budowlanych i wykończeniowych w pomieszczeniach, w których występują elementy instalacji,
- wykonanie i sprawdzenie działania urządzeń technicznych i osprzętu instalacji.

Instalacja kanalizacji sanitarnej powinna być wykonana zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją techniczną.

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

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

Materiały i prefabrykaty użyte do wykonania robót związanych z budową wewnętrznych instalacji sanitarnych powinny być zgodne z odpowiednimi normami przedmiotowymi, a w przypadku ich braku z dokumentacjami techniczno-ruchowymi producentów oraz powinny posiadać aktualne atesty.

W pierwszej kolejności należy wykonać:

- demontaże istniejących i zbędnych urządzeń i instalacji kanalizacyjnych,
- główne roboty budowlane w zakresie instalacji wewnętrznych: przekucia i bruzdy,
- roboty instalacyjne: analiza dokumentacji i kompletacja materiałów.

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

- montaż ruraru z zaworami (dotyczy wszystkich rodzajów instalacji wewnętrznych),
- wykonanie podejść do armatury wraz z zasyfonowaniem ,
- montaż armatury wg wytycznych branży architektonicznej,
- montaż urządzeń ,
- „biały” montaż wg wytycznych branży architektonicznej,
- wykonanie prób hydraulicznych (dotyczy wszystkich rodzajów instalacji wewnętrznych),

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Przewody kanalizacyjne:

- 1) materiał: PVC-U, PP,
- 2) połączenia: kielichowe
- 3) uszczelka z elastomeru SBR, twardość 60 +/-5
- 4) max. temperatura ścieków: 75°C.

Elementy kanalizacyjne:

- 1) rewizje na pionach DN110,
- 2) rewizje na kanałach poziomych pod posadzką DN160,
- 3) rewizje na kanałach poziomych pod posadzką DN110,
- 4) zawory napowietrzające DN110,
- 5) wywiewki kanalizacyjne.

Materiały stosowane do montażu instalacji kanalizacyjnych powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

### **2.2. RODZAJE MATERIAŁÓW**

Rury i kształtki z tworzyw sztucznych muszą spełniać wymagania określone w odpowiednich normach:

- z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) - PN-EN 1329-1+A1:2018-05, PN-ENV 1329-2:2002. Przybory i urządzenia oraz uzbrojenie przewodów kanalizacyjnych muszą spełniać wymagania określone w odpowiednich normach. Wykaz takich norm podany został w pkt. 10.1. niniejszej specyfikacji.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscach ich wykonania, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. 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 inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inwestora.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

### **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

#### **4.1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEWOZU RUR Z TWORZYW SZTUCZNYCH**

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m,
- jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

Według zaleceń producentów przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia 0°C do +30°C.

#### **4.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEWOZU PRZYBORÓW I URZĄDZEŃ**

Przybory i urządzenia należy przewozić w sposób zabezpieczający przed ich zanieczyszczeniem i uszkodzeniem mechanicznym.

#### **4.3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW**

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą niższą niż 0°C lub przekraczającą 40°C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji. Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki

można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1 - 2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1 -2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1 ,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

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

Urządzenia sanitarne żeliwne, porcelanowe, kamionkowe i blaszane składować należy w magazynach zamkniętych lub pod wiatami. Urządzenia sanitarne z tworzyw sztucznych należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura nie spada poniżej 0°C.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT**

Przed przystąpieniem do montażu instalacji kanalizacyjnej z tworzyw sztucznych należy:

- wyznaczyć miejsca układania (montażu) rur i kształtek,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów kanalizacyjnych.

### **5.2. MONTAŻ RUROCIĄGÓW**

Po wykonaniu czynności pomocniczych określonych w pkt. 5.2. należy przystąpić do właściwego montażu rur i kształtek.

Rurociągi kanalizacyjne należy mocować za pomocą uchwytów lub wsporników w sposób zapewniający odizolowanie ich od przegród budowlanych, celem ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów.

Przewody pod podłogą w ziemi należy układać na podsypce piaskowej. Po ułożeniu rurociągów zgodnie z projektem należy dokonać obsypki piaskiem do poziomu posadzki piwnic.

### **5.3. POŁĄCZENIA RUR I KSZTAŁTEK Z TWORZYW SZTUCZNYCH**

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z tworzyw sztucznych należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań odpowiednich norm podanych w pkt. 2.2.

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

### **5.4. POŁĄCZENIA Z PRZYBORAMI I URZĄDZENIAMI**

Przed przystąpieniem do montażu przyborów i urządzeń należy dokonać oględzin ich powierzchni. Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, bez uszkodzeń i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań norm określonych w pkt. 2.2.

Montaż przyborów i urządzeń należy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w WTWiO cz. II instalacje sanitarne i przemysłowe, odpowiednich normach oraz instrukcjach wydanych przez producentów określonych przyborów i urządzeń.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. KONTROLA WYKONANIA INSTALACJI KANALIZACYJNYCH Z TWORZYW SZTUCZNYCH**

Należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w WTWiO cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz w PN-B-10700-01:1981 i PN-B-10700-00:1981

Badanie szczelności instalacji powinno być wykonane przed zakryciem bruzd i kanałów.

Poziome przewody kanalizacyjne należy poddać próbie przez zalanie ich wodą o ciśnieniu nie wyższym niż 2 m słupa wody. Podejścia i piony (przewody spustowe) należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody.

Jeżeli przewody kanalizacyjne i ich połączenia nie wykazują przecieków to wynik badania szczelności należy uznać za pozytywny. Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół badania szczelności.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. OBMIAR POWYKONAWCZY**

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji:

- długość przewodu mierzy się wzdłuż jego osi
- do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników
- długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy.
- długość rurociągów kanalizacyjnych należy obliczać w m, wyodrębniając ilości rurociągów w zależności od rodzajów rur, ich średnic oraz rodzajów połączeń, bez odliczania kształtek, do długości rurociągów nie wlicza się zasuw burzowych, czyszczaków, rur wywiewnych i innych elementów.
- zwężki wlicza się do rurociągów o większej średnicy.
- liczba podejść odpływowych od urządzeń (przyborów) kanalizacyjnych oblicza się w sztukach według rodzajów podejść i średnic odpływu z danego urządzenia. Długość rurociągów w podejściach wlicza się do ogólnej długości rurociągów. Nie uwzględnia się natomiast podejść do urządzeń (przyborów), stanowiących komplet urządzeń łączonych szeregowo, jak umywalki i pisuary.
- uzbrojenie rurociągów - wpusty, syfony, czyszczaki, tłuszczowniki, zasuwę oblicza się w sztukach z podaniem rodzaju materiału i średnicy.
- przybory - zlewy, umywalki, wanny, brodziki, ustępy itp. - oblicza się w sztukach lub kompletach z podaniem rodzaju i typu urządzenia.
- rury wywiewne, rury deszczowe, osadniki, piaskowniki oblicza się w sztukach z podaniem rodzaju materiału i średnicy.

### **7.2. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA**

Dokumentacja powykonawcza zawiera:

- plan sytuacyjny
- opis techniczny
- rysunki powykonawcze
- obliczenia powykonawcze
- rozwiązanie instalacji kanalizacyjnej
- dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające dozorowi technicznemu (UDT)
- oświadczenia o dopuszczeniu zastosowania jednostkowych wyrobów w instalacji
- instrukcję obsługi wraz z dokumentacją techniczną – ruchową urządzeń i wyrobów
- obmiar powykonawczy.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. ZAKRES BADAŃ ODBIORCZYCH**

Badania przy odbiorze instalacji kanalizacyjnej należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w PN-B-10700-01:1981 i PN-B-10700-00:1981, WTWiO cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz WTWiO Rurociągów z tworzyw sztucznych.

#### ODBIORY MIĘDZYOPERACYJNE

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

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

Z przeprowadzonego odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół odbioru technicznego - częściowego.

#### ODBIÓR CZĘŚCIOWY INSTALACJI KANALIZACYJNEJ

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie bruzd, przebić, wykopów oraz inne, których sprawdzenie jest utrudnione bądź niemożliwe w fazie odbioru końcowego.

Z przeprowadzonego odbioru częściowego należy sporządzić protokół odbioru technicznego – częściowego oraz dołączyć wyniki badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować lokalizację odcinków instalacji, które były objęte odbiorem częściowym.

#### ODBIÓR KOŃCOWY INSTALACJI KANALIZACYJNEJ

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru końcowego po zakończeniu wszystkich robót montażowych oraz dokonaniu badań odbiorczych częściowych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

W ramach odbioru końcowego należy sprawdzić w szczególności:

- użycie właściwych materiałów i elementów urządzeń,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- wielkość spadków przewodów,
- odległości przewodów od przegród budowlanych i innych instalacji,
- prawidłowość wykonania uchwytów (podpór) przewodów oraz odległości między uchwytami (podporami),
- prawidłowość zainstalowania przyborów i urządzeń,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych,
- protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- zgodność wykonanej instalacji z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi), WTWiO, odpowiednimi normami oraz instrukcjami producentów materiałów, przyborów i urządzeń.

Z odbioru końcowego należy sporządzić protokół odbioru technicznego – końcowego.

## 9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

### 9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Rozliczenie robót nastąpi kosztorysem powykonawczym po wykonaniu wszystkich czynności i spełnieniu wymagań i badań składających się na ich wykonanie, określonych dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie.

Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z narzutami



- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami wraz z podatkiem VAT.

## **9.2. ZASADY ROZLICZENIA I PŁATNOŚCI**

Rozliczenie robót montażowych instalacji kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe instalacji kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie występujących ewentualnie robót ziemnych,
- wykonanie robót pomocniczych określonych w pkt. 5.2.,
- montaż rurociągów przyborów i urządzeń,
- wykonanie prób szczelności,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1. NORMY**

PN-EN 1329-1+A1:2018-05 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków.

Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.

PN-ENV 1329-2:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli.

Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności. NW

PN-B-10700-00:1981 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania. NW

PN-B-10700-01:1981 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne. NW

PN-EN 1453-1:2017 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz budynków.

Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur i systemu.

PN-ENV 1453-2:2002 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności. NW

PN-M-75178-00:1985 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania. NW

PN-M-75178-01:1989 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do umywalki. NW

PN-M-75178-03:1979 Armatura sieci domowej. Syfon do pisuaru. NW  
 PN-M-75178-05:1989 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Przelewy i spusty. NW  
 PN-M-75178-07:1989 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon nadstropowy do wanien. NW  
 PN-B-12632:1981+Az1:2002 Wyroby sanitarne ceramiczne. Pisuary. NW  
 PN-B-12634:1979 Wyroby sanitarne ceramiczne. Umywalki. NW  
 PN-EN 33:2019-06 Miski ustępowe i zestawy WC. Wymiary przyłączeniowe.  
 PN-EN 33:2004 Stojąca miska ustępowa ze zbiornikiem płuczącym. Wymiary przyłączeniowe.  
 PN-EN 251:2013-04 Brodziki podprysznicowe. Wymiary przyłączeniowe.  
 PN-B-77561:1979 Brodziki z blachy stalowej emaliowane. NW  
 PN-EN 31+A1:2014-07 Umywalki. Wymiary przyłączeniowe.  
 PN-EN 997:2018 Miski ustępowe i zestawy WC z integralnym zamknięciem wodnym.  
 PN-C-89206:1988 Rury wywiewne z nieplastifikowanego polichlorku winylu. NW  
 PN-EN 681-2:2003 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne.  
 PN-C-89350:1967 Kleje do montażu rurociągów z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Klej W.

## **10.2. INNE DOKUMENTY, INSTRUKCJE I PRZEPISY**

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wydawnictwo Arkady.

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Kanalizacji.

Instrukcja Projektowania, Montażu i Układania Rur PVC-U i PE - GAMRAT.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja - 2005 r.

## **10.3. USTAWY I ROZPORZĄDZENIA**

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (j. t. Dz.U. 2019 poz. 1186.)

Ustawa z dnia 11 września 2019 r. - Prawo zamówień publicznych (Dz. U. 2019, poz. 2019 i 2020).

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (j. t. Dz. U. 2019, poz. 266).

Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. - o dozorze technicznym (j. t. Dz. U. 2019, poz. 667).

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (j.t. Dz. U. 2019, poz. 1396).

Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. - o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (j. t. Dz. U. 2019, poz. 1437).

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003, nr 169, poz. 1650 z późn. zm ).

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

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120, poz. 1126).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. – w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (j.t. Dz. U. 2018, poz. 963).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (j.t. Dz. U. 2013, poz. 1129).

Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019, poz. 1065).

**SST S-03**  
**Instalowanie centralnego ogrzewania**  
**Kod CPV 45331100-7**

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

**1.1.** Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

ZADANIE: PRZEBUDOWA BUDYNKU NR 7  
NA POTRZEBY INTERNATU W M. LUBAŃ  
Lubań, dz. nr 2/13, obr. 2, a.m. 17

ZAMAWIAJĄCY: Ośrodek Szkoleń Specjalistycznych Straży Granicznej

### **1.2. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej**

Przedmiotem szczegółowej specyfikacji technicznej /SST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy instalacji centralnego ogrzewania dla przebudowy budynku nr 7 na potrzeby internatu w miejscowości Lubań.

### **1.3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami inspektora nadzoru.

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie etapy, w jakich będzie realizowana budowa instalacji centralnego ogrzewania.

Instalacje przedstawione do badań powinny spełniać następujące warunki:

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

#### **ZGODNOŚĆ Z DOKUMENTACJĄ**

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

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

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

#### **MATERIAŁY**

Materiały i prefabrykaty użyte do wykonania robót związanych z budową wewnętrznych instalacji sanitarnych powinny być zgodne z odpowiednimi normami przedmiotowymi, a w przypadku ich braku z dokumentacjami techniczno-ruchowymi producentów oraz powinny posiadać aktualne atesty.

#### **ROBOTY WSTĘPNE**

W pierwszej kolejności należy wykonać:

- demontaże istniejących i zbędnych urządzeń i instalacji hydraulicznych
- główne roboty budowlane w zakresie instalacji wewnętrznych: przekucia i bruzdy,
- roboty instalacyjne: analiza dokumentacji i kompletacja materiałów.

#### **ROBOTY MONTAŻOWE**

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

- montaż liczników ciepła wraz z towarzyszącą armaturą,
- montaż ruraru z zaworami,
- wykonanie podejść do grzejników,
- montaż szafek rozdzielaczowych,
- montaż rozdzielaczy obiegowych,
- montaż grzejników,
- montaż osprzętu (zaworów odpowietrzających, siłowników),
- wykonanie prób hydraulicznych i regulacji,
- montaż głowic termostatycznych,

#### **1.4. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji centralnego ogrzewania dla budynku biurowego zgodnie z pkt. 1.1. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem w/w robót.

### **2. MATERIAŁY.**

#### **2.1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Materiały stosowane do montażu instalacji centralnego ogrzewania powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza, że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

#### **2.2. RODZAJE MATERIAŁÓW**

Przewody grzewcze:

- 1) materiał: rury wielowarstwowe PeX,
- 2) połączenia: kształtki zaprasowywane, kształtki zaciskane, kształtki skręcane,
- 3) maksymalne ciśnienie pracy: 10 bar
- 4) maksymalna temperatura pracy: 95°C
- 5) czas pracy: 50 lat
- 6) dopuszczalna temperatura awarii: 100°C
- 7) dopuszczalny czas pracy w temp. awarii: 100 h.
- 8) chropowatość bezwzględna: 0,0004 mm
- 9) przewodność cieplna: 0,40 W/mK
- 10) rozszerzalności termiczna: 130 mm/100m

Rury ze stali węglowej niestopowej, zewnętrznie galwanicznie ocynkowane do instalacji grzewczych. Kształtki zaprasowywane.

Dopuszcza się wykonanie instalacji c.o. z rur innego producenta, pod warunkiem zastosowania średnic zastępczych do podanych w projekcie. W przypadku zastosowania rur z innego materiału należy je montować zgodnie z zaleceniami producenta.

Armatura odcinająca, regulacyjna, odpowietrzająca.

Szafki rozdzielaczowe podtynkowe malowane proszkowo, kolor uzgodnić z Zamawiającym.

Rozdzielacze obiegów grzewczych.

Grzejniki płytowe, stalowe, zaworowe w kolorze białym, z kompletnym zestawem podłączeniowym, zaworami odcinającymi kątowymi u dołu (kątowe dla podłączenia od ściany, dla grzejników w rozmiarze 33 podłączenie od dołu, montaż na stopach) i wkładkami termostatycznym (poza łazienkami).

Głowice termostatyczne przy grzejnikach płytowych projektuje się jako wzmocnione z blokadą nastawy wstępnej, blokadą antykradzieżową.

Grzejniki łazienkowe drabinkowe w kolorze stal satynowa, wraz z armaturą chromowaną (w tym zawory kątowe i głowice termostatyczne). Grzejnik zbudowany z horyzontalnie położonych rur stalowych o średnicy 23 mm, zamkniętych w okalającej je ze wszystkich stron ramie o profilu prostokątnym 30 x 30 mm. Złącza zatopione w dolnej krawędzi ramy (centralnie). Grzejniki należy wyposażyć w grzałki elektryczne montowane od dołu w ramie grzejnika – grzałki montować po stronie przeciwległej do natrysków.

Przewody instalacji ogrzewczej na trasie rozdzielacz – grzejnik, z rur wielowarstwowych, PN10 o rozszerzalności cieplnej 0,025 mm/mK.

Instalację rozprowadzającą do rozdzielaczy wykonać z rur ze stali węglowej niestopowej, zewnętrznie galwanicznie ocynkowanych.

Rozdzielacze obwodów grzejnych DN25, ze stali nierdzewnej z zaworami odcinającymi, odpowietrznikami oraz zaworami regulacyjnymi (ręcznymi) obiegu - nastawy zaworów podano w tabelach + skrzynka natynkowa lub podtynkowa w zależności od lokalizacji.

Zawory regulacyjne z kryzą pomiarową.

Ultradźwiękowy licznik ciepła o klasie 1:100, zasilanie bateryjne, montaż na powrocie o średnicy 1 1/4", wraz z czujnikami temperatury zasilania i powrotu Pt100, np. typ PS, 16 bar, 150°C z kablem o długości 1,5m. Licznik zamontować w pomieszczeniu technicznym 0/6 za zaworami głównymi odcinającymi. Na przewodach zasilających i powrotnych, w pobliżu miejsca montażu licznika osadzić standardowe osłony do czujników temperatury G1/2".

Izolacja termiczna rurociągów wody grzewczej układanych podtynkowo i w posadzkach:

- 1) materiał: otulina termoizolacyjna z pianki polietylenowej z zewnętrzną folią chroniącą przed wilgocią i uszkodzeniami mechanicznymi,
- 2) grubość min. 6 mm,
- 3) gęstość 30-40 kg/m<sup>3</sup>,
- 4) współczynnik przewodzenia ciepła -  $\lambda = 0,038$  W/mK, przy temp. 40°C,
- 5) współczynnik oporu dyfuzyjnego przenikania pary wodnej  $\mu \geq 3500$ ,
- 6) kategoria pożarowa – nie rozprzestrzenia ognia,
- 7) zakres temperatur -80°C ÷ +95°C.

Izolacja termiczna rurociągów wody grzewczej układanych natynkowo:

- 1) materiał: otulina termoizolacyjna z pianki poliuretanowej,
- 2) grubość min. 20 mm,
- 3) gęstość 20 kg/m<sup>3</sup>,
- 4) współczynnik przewodzenia ciepła -  $\lambda = 0,035$  W/mK, przy temp. 40°C,
- 5) kategoria pożarowa – nie rozprzestrzenia ognia,
- 6) maksymalna temperatura pracy +135°C.

Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

### 3. SPRZĘT

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscach ich wykonania, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. 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 inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inwestora.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do

użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Do przygotowania oraz łączenia rur PeX należy stosować narzędzia:

- 1) cięcie rur: nożyce dla rur d14-20mm, obcinak krążkowy dla rur d25-63mm,
- 2) gięcie rur: sprężyna wewnętrzna, sprężyna zewnętrzna, giętarka,
- 3) kalibrowanie i fazowanie: urządzenia do fazowania, wiertarka,
- 4) połączenia zaprasowywane: zaciskarki (praski) ręczne, elektryczne, akumulatorowe,
- 5) szczypce, klucze monterskie, klucze dynamometryczne.

Do przygotowania oraz łączenia rur stalowych ocynkowanych należy stosować narzędzia:

- 1) cięcie rur: obcinak krążkowy dla rur d25-63mm, szlifierka kąтова Ø125mm,
- 2) kalibrowanie i fazowanie: urządzenia do fazowania, wiertarka,
- 3) połączenia gwintowane: gwintownica ręczna, gwintownica elektryczna ręczna, gwintownica elektryczna stołowa,
- 4) połączenia zaprasowywane: zaciskarki (praski) ręczne, elektryczne, akumulatorowe,
- 5) szczypce, klucze monterskie, klucze dynamometryczne.

## **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

### **4.1. RURY**

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

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

### **4.2. ELEMENTY WYPOSAŻENIA**

Transport wyposażenia takiego jak grzejniki, armatura powinien odbywać się krytymi środkami transportu.

Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producentów. Wszystkie elementy należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

### **4.3. IZOLACJE TERMICZNE**

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu z sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem, Wyroby i materiały stosowane do wykonania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promieniowanie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji ciepłochronnej 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. Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Warunki przystąpienia do robót.

Przed przystąpieniem do montażu instalacji centralnego ogrzewania należy:

- wyznaczyć miejsca montażu rur, kształtek, armatury, urządzeń,

- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów.

Roboty należy wykonywać w następującej kolejności :

- przygotowanie instalacji centralnego ogrzewania
- układanie instalacji centralnego ogrzewania
- montaż grzejników
- montaż zaworów grzejnikowych
- montaż automatycznych zaworów odpowietrzających
- wykonanie ciśnieniowych prób hydraulicznych
- montaż izolacji cieplnej
- wykonanie nastaw wstępnych zaworów grzejnikowych
- montaż głowic termostatycznych.

### 5.1. PROWADZENIE PRZEWODÓW INSTALACJI OGRZEWczyCH

Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi „Wytyczne projektowania centralnego ogrzewania”.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- 1) wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- 2) wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- 3) przecinanie rur,
- 4) założenie tulei ochronnych,
- 5) ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- 6) wykonanie połączeń.

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających.

Przewody pionowe (piony centralnego ogrzewania) należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych co najmniej co 3,0 m dla rur o średnicy 15÷20 mm. Piony należy łączyć do rurociągów poziomych za pośrednictwem odsadzek o długości ramienia co najmniej 1 metr, wykonanych tak, aby możliwa była kompensacja wydłużeń przewodów.

### 5.2. POŁĄCZENIE RUROCIĄGÓW

**Połączenia zaprasowywane** – należy wykonać przez dokonanie zaciśnięcia odpowiednio kalibrowanego bosego końca rury i łącznika. Do łączenia zaprasowywanego rur PeX stosuje się:

- akumulatorową zaciskarkę,



- zaciskarkę sieciową dla średnic powyżej DN40.

**Połączenia gwintowe** – mogą być wykonywane z uszczelnieniem na gwincie lub z uszczelnieniem uszczelką zaciskaną między odpowiednio przygotowanymi powierzchniami. Wymagania dotyczące gwintów w metalu powinny być zgodne z PN-EN 10226-1:2006 i/lub PN-ISO 228-1:2005. Jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą. Stosowanie konopi jest dopuszczone z wyjątkiem połączeń z gwintami wykonanymi w tworzywie (bez wkładek metalowych), nawet gdy gwint ukształtowany w tworzywie sztucznym ma tylko jeden z łączonych elementów. W połączeniach z gwintami wykonywanymi w tworzywie nie mogą być stosowane materiały pęczniejące pod wpływem wody. Połączenia gwintowe stosuje się w instalacjach o ciśnieniu roboczym do 10 bar i temperaturze roboczej do 120°C.

Przewody poziome prowadzić tak, aby w najniższych miejscach załamania przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli prędkość przepływu zapewni ich samoodpowietrzenie, a opróżnienie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.

### 5.3. PODPORY

Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszeniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż to wynika z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury. Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i przesuwnych (wsporników i wieszaków) musi być zgodne z projektem. Nie wolno zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez zgody projektanta. Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szlíchcie podłogowej powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w

dokumentacji technicznej powykonawczej.

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

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

Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych.

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

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

Obejście pionów dwururowych gałązkami grzejnikowymi wykonać od strony pomieszczenia.

Przewody poziome należy prowadzić powyżej przewodów wody zimnej i gazowych.

### 5.4. TULEJE OCHRONNE

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną należy stosować tuleje ochronne o średnicy wewnętrznej

większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

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

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

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

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E, izolacyjności ogniowej I wymaganą dla tych elementów.

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

## 5.5. MONTAŻ GRZEJNIKÓW

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

Grzejnik w poziomie montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzenia.

Grzejniki płytowe mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta.

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

Minimalne odstępny grzejnika od elementów budowlanych zestawiono poniżej

Rodzaj grzejnika	Odstęp minimalny grzejnika					
	od ściany za grzejnikiem	od podłogi	od spodu podokiennika (parapetu)	od sufitu	od bocznej ściany wnęki	
					od tej strony grzejnika z którego boku nie jest zamontowana armatura grzejnikowa	od tej strony grzejnika z którego boku jest zamontowana armatura grzejnikowa
	cm	cm	cm	cm	cm	cm
członowy żeliwny, stalowy lub aluminiowy	5	7 <sup>1)</sup>	7	30	15	25
płytowy stalowy	5 <sup>1)2)</sup>					
rurowy gładki lub ożebrowany	5		10		15	

<sup>1)</sup> w pomieszczeniach zakładu opieki zdrowotnej grzejniki powinny być instalowane nie niżej niż 12 cm od podłogi i nie bliżej niż 6 cm od lica ściany wykończonej, a w pomieszczeniach o podwyższonej aseptyce minimum 10 cm od lica ściany wykończonej; grzejniki powinny być gładkie, łatwe do czyszczenia [10]

<sup>2)</sup> dopuszcza się mniejszą odległość grzejnika płytowego stalowego od ściany, jeżeli odległość ta wynika z zamocowania grzejnika na wieszakach i wspornikach zaakceptowanych przez producenta grzejnika

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

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

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

## 5.6. MONTAŻ ARMATURY

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

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

Kierunek przepływu wody instalacyjnej musi być zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura na przewodach powinna być mocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć. Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania.

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

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

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

## 5.7. IZOLACJA CIEPLNA

Przewody instalacji centralnego ogrzewania powinny być izolowane cieplnie.

Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Materiały izolacyjne, ich zakończenia powinny być w stanie suchym, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha.

Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

Grubości izolacji dobierać zgodnie z tabelą poniżej.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[W/(m \cdot K)]^{1)}$
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1–4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z lp. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z lp. 1–4
Uwaga:		
<sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.		
<sup>2)</sup> Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.		

## 5.8. WYKONANIE REGULACJI INSTALACJI OGRZEWczej

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

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

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

## **5.9. OZNACZENIA**

Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i izolacji cieplnej, należy oznaczyć:

- na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach nie będących lokalami użytkowymi,
- w zakrytych bruzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach,
- w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku,
- w miejscach dostępu do armatury i urządzeń związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

## **6. 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.

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. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### **7.1. ODBIÓR MIĘDZYOPERACYJNY ROBÓT POPRZEDZAJĄCYCH WYKONANIE INSTALACJI OGRZEWOCZEJ**

Odbiory międzyoperacyjne dokonuje się szczególnie, gdy dalsze prace będą wykonywane przez innych pracowników. Należy je prowadzić np. dla wykonania przejść przewodów przez ściany i stropy – umiejscowienie i wymiary otworu.

### **7.2. ODBIÓR TECHNICZNY CZĘŚCIOWY**

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

W ramach odbioru częściowego należy:

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

do dziennika budowy

- przeprowadzić niezbędne badanie odbiorcze.

### **7.3. ODBIÓR KOŃCOWY INSTALACJI OGRZEWczej**

Odbioru końcowego dokonuje się wtedy, gdy:

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

W ramach odbioru końcowego należy:

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

### **7.4. BADANIA ODBIORCZE**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

#### **BADANIE ODBIORCZE SZCZELNOŚCI**

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

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

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

#### **BADANIE SZCZELNOŚCI WODĄ ZIMNĄ**

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

Po płukaniu instalację należy napełnić wodą i poddać próbie ciśnieniowej.

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

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

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

#### Ciśnienie próbne przy badaniu na zimno

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

#### Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną instalacji wykonanej z przewodów metalowych

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

#### BADANIE ODBIORCZE DZIAŁANIA NA ZIMNO INSTALACJI OGRZEWCZEJ

Po zakończeniu badania szczelności na zimno:

- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła,
- sprawdzić napełnienie instalacji wodą, poziom wody w naczyniu wzbiornym zamkniętym jest zgodne z projektem.
- uruchomić pompy obiegowe kotłów.

#### BADANIA ODBIORCZE POPRAWNOŚCI DZIAŁANIA I SZCZELNOŚCI NA GORĄCO INSTALACJI OGRZEWCZEJ

Badanie działania i szczelności na gorąco prowadzić:

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

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

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

## 7.5. POMIARY

Podczas dokonywania odbioru poprawności działania wykonywać pomiary:

- temperatury zewnętrznej w miejscach zacienionych na wysokości 1,50 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku
- temperatury wody (dokładność odczytu  $\pm 0,5^{\circ}\text{K}$ ).
- spadków ciśnienia wody za pomocą manometrów różnicowych z dokładnością odczytu nie mniejszą niż 10 Pa.

Pomiaru dokonywać 0,75 m nad podłogą, w środku pomieszczenia lub w kilku jego miejscach, tak, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi nie przekraczała 10 m

- spadku temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach.

#### **7.6. INNE BADANIA ODBIORCZE**

- badanie zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji (przed wykonaniem izolacji cieplnej),
- badanie odpowietrzenia instalacji,
- badanie oznakowania instalacji,
- badanie zabezpieczenia instalacji przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury
- przeprowadzić zgodnie z PN-B-02419:1991,
- badanie zabezpieczenia przed korozją od strony wody instalacyjnej (jakość wody),
- sprawdzenie zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej jeżeli uzupełnianie wody w instalacji ogrzewczej dokonywane jest z instalacji wodociągowej (urządzenia zabezpieczające wg PN-B-01706:1992/Az1:1999 lub PN-EN 1717:2003),
- badanie pomp obiegowych (szczelność, zgodność kierunków przepływu, poprawność montażu w zakresie bhp),
- badanie armatury odcinającej (dobór, szczelność połączeń, poprawność i szczelność montażu głowicy),
- badanie armatury regulującej.

#### **7.7. OBMIAR ROBÓT POWYKONAWCZY**

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

- długość przewodu mierzy się wzdłuż jego osi
- do ogólnej długości przewodu wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników
- długość zwężki (redukcji) wliczyć do długości przewodu o większej średnicy
- długość przewodów przy badaniach na szczelność i na gorąco stanowi długość przewodów zasilających i powrotnych.

#### **7.8. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA**

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- plan sytuacyjny,
- opis techniczny wykonanej instalacji z charakterystyką ogólną,
- projekt techniczny powykonawczy (projekt, na którym naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji),
- obliczenia powykonawcze,
- dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające UDT,
- oświadczenia, że ewentualne wyroby dopuszczone do jednostkowego zastosowania są zgodne z projektem technicznym i obowiązującymi przepisami i normami,
- instrukcje obsługi instalacji wraz z DTR wyrobów i urządzeń,

- gwarancje producentów lub dystrybutorów,
- obmiar powykonawczy.

## **8. OBMIAR ROBÓT.**

### **8.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.**

Obmiar robót określa faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w specyfikacji technicznej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

### **8.2. ZASADY OKREŚLANIA ILOŚCI ROBÓT I MATERIAŁÓW.**

Jednostki obmiaru powinny być zgodne z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej i kosztorysowej.

### **8.3. URZĄDZENIA I SPRZĘT POMIAROWY.**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenie lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Rozliczenie robót nastąpi kosztorysem powykonawczym po wykonaniu wszystkich czynności i spełnieniu wymagań i badań składających się na ich wykonanie, określonych dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie.

Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z narzutami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami wraz z podatkiem VAT.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1. Normy**

PN-EN 10226-1:2006 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Część 1: Gwinty stożkowe zewnętrzne i gwinty walcowe wewnętrzne. Wymiary, tolerancje i oznaczenie.



PN-ISO 228-1:2005 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Część 1: Wymiary, tolerancje i oznaczenie.

PN-B-02419:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania. NW

PN-B-01706:1992/Az1:1999 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. NW

PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny.

PN-EN 215:2005 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i metody badań.

PN-EN 442-1:2015-02 Grzejniki i konwektory. Część 1: Wymagania i warunki techniczne.

PN-EN 442-2:2015-02 Grzejniki i konwektory. Część 1: Moc cieplna i metody badań

PN-EN 1057+A1:2010 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania.

PN-EN 1254-1:2004 Miedź i stopy miedzi, łączniki instalacyjne. Część 1: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego.

PN-EN 1254-2:2004 Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 2: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami zaciskowymi.

PN-EN 1254-3:2004 Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 3: Łączniki do rur z tworzyw sztucznych z końcówkami zaciskowymi.

PN-EN 1254-4:2004 Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 4: Łączniki z końcówkami innymi niż do połączeń kapilarnych lub zaciskowych.

PN-EN 1254-5:2004 Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 5: Łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego.

PN-EN ISO 6946:2017-10 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.

PN-EN ISO 13370:2017-09 Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Przenoszenie ciepła przez grunt. Metody obliczania.

PN-EN ISO 13789:2017-10 Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Współczynnik przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania

PN-EN ISO 14683:2017-09 Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.

PN-B-01430:1990 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia. NW

PN-B-02025:2001 Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego. NW

PN-B-02411:1987 Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwo stałe. Wymagania. NW

PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.

PN-B-02415:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania. NW

PN-B-02420:1991 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania. NW

PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-EN 12831-1:2017-08 Charakterystyka energetyczna budynków. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego. Część 1: Obciążenie cieplne, Moduł M3-3.

PN-EN 12831-3:2017-08 Charakterystyka energetyczna budynków. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego. Część 1: Obciążenie cieplne, Moduł M8-2, M8-3.

PN-B-03430:1983/Az3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania. NW

PN-C-04601:1985 Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych.

PN-N-01270-01:1970 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne. NW

PN-N-01270-03:1970 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłania czynników. NW

PN-N-01270-14:1970 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania. NW

**SST S-04**

**CPV 45331210-1 Instalowanie wentylacji**

**CPV 45331220-4 Instalowanie urządzeń klimatyzacyjnych**

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego**

ZADANIE: PRZEBUDOWA BUDYNKU NR 7  
NA POTRZEBY INTERNATU W M. LUBAŃ  
Lubań, dz. nr 2/13, obr. 2, a.m. 17

ZAMAWIAJĄCY: Ośrodek Szkoleń Specjalistycznych Straży Granicznej  
ADRES: ul. Wojska Polskiego 2, 59-800 Lubań

### **1.2. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej**

Przedmiotem szczegółowej specyfikacji technicznej /SST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej i klimatyzacji dla przebudowy budynku nr 7 na potrzeby internatu w miejscowości Lubań.

### **1.3. Definicje**

W warunkach technicznych są stosowane określenia zgodne z PN-B-01411:1999 i PN-EN 12792:2006. Poniżej podano podstawowe określenia stosowane w warunkach technicznych:

**Wentylacja pomieszczenia** - wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego.

**Wentylacja mechaniczna** - wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumienicowych, wprowadzających powietrze w ruch.

**Instalacja wentylacji** - zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza.

**Rozdział powietrza w pomieszczeniu** - rozdział powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników, w celu zagwarantowania wymaganych warunków — intensywności wymiany powietrza, ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu w strefie przebywania ludzi.

**Rozprowadzenie powietrza** - przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni, na ogół z zastosowaniem przewodów.

**Uzdatnianie powietrza** - procesy realizowane przy użyciu środków technicznych mające na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących stan i jakość powietrza.

**Ogrzewanie powietrza** - uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury.

**Chłodzenie powietrza** - uzdatnianie powietrza polegające na obniżaniu jego temperatury.

**Nawilżanie powietrza** - uzdatnianie powietrza polegające na powiększaniu w nim zawartości wilgoci.

**Wentylator** - urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch.

**Filtracja powietrza** - uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych.

**Odzyskiwanie ciepła lub/i wilgoci** - wykorzystanie ciepła lub/i wilgoci odpadowej z procesów technologicznych lub zawartej w powietrzu wyrzutowym w celu zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło lub/i wilgoć przez instalację wentylacyjną.

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

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

**Filtr powietrza** - zespół oczyszczający powietrze z zanieczyszczeń stałych i ciekłych.

**Nagrzewnica powietrza** - przeponowy wymiennik ciepła do ogrzewania powietrza.

**Chłodnica powietrza** - przeponowy wymiennik ciepła przeznaczony do chłodzenia i ewentualnie do osuszania powietrza.

**Przewód wentylacyjny** - element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze.

**Przepustnica** - zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu.

**Tłumik hałasu** - element wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów.

**Nawiewnik** - element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni.

**Wywiewnik** - element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni.

**Okap** - element instalacji odciągu miejscowego umieszczony bezpośrednio nad źródłem wydzielania zanieczyszczeń powietrza.

**Kłapa pożarowa** - zespół umieszczony w sieci przewodów wentylacyjnych (między dwiema strefami pożarowymi), przeznaczony do zapobiegania przenoszeniu się ognia i dymu z jednej strefy do drugiej.

**Aparat ogrzewczo-wentylacyjny** - urządzenie składające się z filtra, nagrzewnicy i wentylatora umieszczonych we wspólnej obudowie i przeznaczone do nawiewania mieszaniny powietrza zewnętrznego i wewnętrznego.

#### 1.4. ZAKRES STOSOWANIA SST

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót w czasie budowy instalacji wentylacji mechanicznej oraz instalacji chłodniczej dla budynku zgodnie z pkt. 1.1.

#### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami inspektora nadzoru. Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie etapy, w jakich będzie realizowana budowa instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej oraz instalacji chłodniczej.

Instalacje przedstawione do badań powinny spełniać następujące warunki:

- zakończenie wszelkich robót montażowych przy instalacjach,

- zakończenie robót budowlanych i wykończeniowych w pomieszczeniach, w których występują elementy instalacji,
- wykonanie w sposób stały i uruchomienie instalacji elektrycznej i automatyki,
- wykonanie i sprawdzenie działania urządzeń technicznych i osprzętu instalacji.

#### ZGODNOŚĆ Z DOKUMENTACJĄ

Instalacja wentylacji mechanicznej oraz chłodnicza powinny być wykonane zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją techniczną.

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

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

#### MATERIAŁY

Materiały i prefabrykaty użyte do wykonania robót związanych z budową wewnętrznych instalacji sanitarnych powinny być zgodne z odpowiednimi normami przedmiotowymi, a w przypadku ich braku z dokumentacjami techniczno-ruchowymi producentów oraz powinny posiadać aktualne atesty.

#### ROBOTY WSTĘPNE

W pierwszej kolejności należy wykonać:

- główne roboty budowlane w zakresie instalacji wewnętrznych: przekucia i bruzdy,
- roboty instalacyjne: analiza dokumentacji i kompletacja materiałów.

#### ROBOTY MONTAŻOWE

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

- montaż kanałów wentylacyjnych, anemostatów, czerpni i wyrzutni dachowych,
- izolacja kanałów wentylacyjnych,
- montaż centrali wentylacyjnych nawiewno-wywiewnej z wymiennikiem krzyżowym  $V_n/V_w = 3000 \text{ m}^3/\text{h}$ , wewnętrzna, lewostronna, wraz z nagrzewnicą wodną, wraz z regulatorem oraz modułem sterującym,
- chłodnica freonowa jednosekcyjna 14,5 kW,
- montaż agregatów chłodniczych ( 2 szt.),
- przepustnica regulacyjna,
- króćce elastyczne,
- montaż wentylatorów kanałowych oraz dachowych,
- montaż filtrów powietrza,
- montaż tłumików akustycznych,
- montaż przepustnic z siłownikami,
- montaż klimatyzatorów (4 jednostki wewnętrzne, 3 jednostki zewnętrzne),
- próby techniczne instalacji,
- regulacja działania instalacji.

#### 1.5. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji wentylacji mechanicznej dla budynku zgodnie z pkt. 1.1.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem ww. robót.

## 2. MATERIAŁY

Do wykonania projektowanej instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami. Wszelkie elementy wentylacji mechanicznej wykonać z materiałów niepalnych.

## **2.1. Wymagania ogólne dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach wentylacyjnych**

Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach.

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 i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.

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. Ciąg wentylacyjny N1/W1**

Przewody wentylacji mechanicznej okrągłe w klasie szczelności D wg Eurovent z blach stalowych ocynkowanych typ S (Spiro), kształtki z podwójnymi uszczelkami gumowymi EPDM.

Przewody o przekroju prostokątnym z blachy ocynkowanej zgodnej z normą PN-EN 10346:2015-09.

Przewody prostokątne z ramkami stalowymi na końcach i dodatkowo wzmocnione poprzez poprzeczne falowanie blachy. Wykonanie w wersji niskociśnieniowej. Na połączeniach uszczelka typu PES szer. 15 mm.

Nawiewniki i wywiewniki kwadratowe, wirowe z indywidualnie regulowanymi dyszami, przeznaczone do poziomego nawiewu chłodnego powietrza z puszkami rozprężnymi z zintegrowaną przepustnicą o średnicy Ø160 mm i wymiarach AxBxH – 380x380x250, np. nawiewnik NS19 z skrzynką typu H, gwarantujące odpowiedni rozkład strumienia w pomieszczeniu, przez co rozumie się jego zasięg w całej strefie przebywania ludzi. Standardowe ustawienie dysz – 4 stronne.

Tłumiki akustyczne w maszynowni, gwarantujące odpowiedni poziom ciśnienia akustycznego na zakończeniach układów wentylacyjnych o długości i wymiarach przedstawionych w zestawieniu materiałowym,

Regulatory zmiennego przepływu ze zintegrowanym siłownikiem zapewniające regulację niezależnie od ciśnienia ze zintegrowanym elementem pomiarowym, wbudowanym wyświetlaczem odczytu.

Wymiary AxB (WxH) 300x200 mm, przepływ  $Q_{\min} = 400 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $Q_{\max} = 1970 \text{ m}^3/\text{h}$ . Sterowanie za pomocą termostatu pomieszczeniowego do regulacji temperatury oraz czujnika obecności – dla każdego pomieszczenia. W przypadku odnotowania obecności w pomieszczeniu minimalny strumień powietrza powinien odpowiadać strumieniowi higienicznemu  $V=1200 \text{ m}^3/\text{h}$  na każde pomieszczenie.

Tłumiki akustyczne w pomieszczeniach za regulatorami VAV o wysokości 200 mm, gwarantujące odpowiedni poziom ciśnienia akustycznego na zakończeniach układów wentylacyjnych o długości i wymiarach przedstawionych w zestawieniu materiałowym,

Przeciwpowozarowe klapy odcinające z siłownikiem ze sprężyną zwrotną, przeznaczone do montażu w instalacjach wentylacyjnych jako przegrody odcinające. Układ napędowy na bazie siłownika elektrycznego 24 V połączonego z systemem alarmu powozarowego. Automatyczne zamknięcie klapy

następuje w wyniku zadziałania termowyłącznika. Zamknięcie zdalne klap typu jest realizowane poprzez odłączenie zasilania (przy zaniku napięcia znajdująca się w siłowniku sprężyna powrotna wracając do pozycji swobodnej powoduje zamknięcie klapy).

Czerpnie i wyrzutnie ścienne, kolor dostosować do elewacji.

Centrala wentylacyjna:

- wydajność nawiewu 3000 m<sup>3</sup>/h,
- wydajność wywiewu 3000 m<sup>3</sup>/h,
- ciśnienie dyspozycyjne nawiewu 250Pa,
- ciśnienie dyspozycyjne wywiewu 250Pa
- minimalny wydatek powietrza dla projektowanego układu 288 m<sup>3</sup>/h,
- sprawność temperaturowa wymiennika odzysku ciepła/chłodu dla projektowanych strumieni nie mniejsza niż 81,5%,
- sprawność odzysku wilgoci dla projektowanych strumieni powietrza nie mniejsza niż 74,5% latem i 79,5% zimą,
- roczny wskaźnik efektywności energetycznej nie niższy niż 88%,
- wartość mocy właściwej wentylatorów (nawiew + wywiew) nie większa niż 2,32 (kW/m<sup>3</sup>/s),
- nagrzewnica wodna zapewniająca temperaturę nawiewu 20 °C,
- chłodnica na bezpośrednie odparowanie (temp odparowania 7°C) zapewniająca schłodzenie powietrza do 16°C o mocy nie wyższej niż 14,5 kW,
- poziom mocy akustycznej centrali do otoczenia nie wyższy niż 54 dB(A) (52 dB dla pasma 250 Hz) dla nawiewu oraz nie wyższy niż 55 dB(A) (53 dB dla pasma 250 Hz).

Agregat chłodniczy:

- agregat skraplający ze sprężarką inwerterową o mocy chłodniczej 15,1 kW (przy temp. zewn. 32°C),
- moc pobierana przez sprężarki nie wyższa niż 3,95 kW
- wartość wskaźnika efektywności energetycznej EER nie niższa niż 3,57, wartość wskaźnika ESEER nie niższa niż 3,95,
- komunikacja sterownika agregatu ze sterownikiem centrali w celu optymalizacji parametrów pracy (komunikacja Smartlink),
- płynna regulacja wydajności według sygnału napięciowego 0-10V,
- parametry pracy agregatu widoczne na sterowniku centrali wentylacyjnej,
- agregat wyposażony w elektroniczny zawór rozprężny zamontowany wewnątrz agregatu.
- agregat w wersji cichej.

### **2.3. Ciąg wentylacyjny N2/W2:**

Przewody wentylacji mechanicznej okrągłe w klasie szczelności D wg Eurovent z blach stalowych ocynkowanych typ S (Spira). Kształtki z podwójnymi uszczelkami gumowymi EPDM.

Nawiewniki i wywiewniki kwadratowe, wirowe z indywidualnie regulowanymi dyszami, przeznaczone do poziomego nawiewu chłodnego powietrza z puszkami rozprężnymi z zintegrowaną przepustnicą gwarantujące odpowiedni rozkład strumienia w pomieszczeniu, przez co rozumie się jego zasięg w całej strefie przebywania ludzi. Standardowe ustawienie dysz – 4 stronne.

Nawiewne 500x500 mm (podłączenie przewodu Ø250 mm) z puszką rozprężną z zintegrowaną liniową przepustnicą (umożliwiającą dokonanie regulacji od dołu po zabudowie ogniochronnej puszek) o wymiarach BxLxH – 460x565x263 d1/d2 200/250 mm z skrzynką typu MBB.

Wywiewne 600x600 mm (podłączenie przewodu Ø315 mm) z puszką rozprężną z zintegrowaną liniową przepustnicą (umożliwiającą dokonanie regulacji od dołu po zabudowie ogniochronnej puszek) o wymiarach BxLxH – 540x698x313 d1/d2 250/315 mm, np. nawiewnik GS23 z skrzynką typu MBB.

Tłumiki akustyczne w maszynowni, gwarantujące odpowiedni poziom ciśnienia akustycznego na zakończeniach układów wentylacyjnych o długości i wymiarach przedstawionych w zestawieniu materiałowym.

Przeciwpozarowe klapy odcinające z siłownikiem ze sprężyną zwrotną, przeznaczone do montażu w instalacjach wentylacyjnych jako przegrody odcinające. Układ napędowy na bazie siłownika elektrycznego 24 V połączonego z systemem alarmu pożarowego. Automatyczne zamknięcie klapy następuje w wyniku zadziałania termowyłłącznika. Zamknięcie zdalne klap typu jest realizowane poprzez odłączenie zasilania (przy zaniku napięcia znajdująca się w siłowniku sprężyna powrotna wracając do pozycji swobodnej powoduje zamknięcie klapy).

Czerpnie i wyrzutnie elewacyjne, montowane w kominach, kolor dostosować do elewacji.

Centrala wentylacyjna:

- wydajność nawiewu 3000 m<sup>3</sup>/h,
- wydajność wywiewu 3000 m<sup>3</sup>/h,
- ciśnienie dyspozycyjne nawiewu 180Pa,
- ciśnienie dyspozycyjne wywiewu 180Pa,
- minimalny wydatek powietrza dla projektowanego układu 288 m<sup>3</sup>/h,
- sprawność temperaturowa wymiennika odzysku ciepła/chłodu dla projektowanych strumieni nie mniejsza niż 81,5%,
- sprawność odzysku wilgoci dla projektowanych strumieni powietrza nie mniejsza niż 74,5% latem i 79,5% zimą,
- roczny wskaźnik efektywności energetycznej nie niższy niż 88%,
- wartość mocy właściwej wentylatorów (nawiew + wywiew) nie większa niż 2,32 (kW/m<sup>3</sup>/s),
- nagrzewnica wodna zapewniająca temperaturę nawiewu 20 °C,
- chłodnica na bezpośrednie odparowanie (temp odparowania 7°C) zapewniająca schłodzenie powietrza do 14°C o mocy nie wyższej niż 18,1 kW,
- poziom mocy akustycznej centrali do otoczenia nie wyższy niż 54 dB(A) (52 dB dla pasma 250 Hz) dla nawiewu oraz nie wyższy niż 55 dB(A) (53 dB dla pasma 250 Hz).

Agregat chłodniczy:

- agregat skraplający ze sprężarką inwerterową o mocy chłodniczej 18,6 kW (przy temp. zewn. 32°C),
- moc pobierana przez sprężarki nie wyższa niż 3,97 kW,
- wartość wskaźnika efektywności energetycznej EER nie niższa niż 3,88, wartość wskaźnika ESEER nie niższa niż 3,94,
- komunikacja sterownika agregatu ze sterownikiem centrali w celu optymalizacji parametrów pracy (komunikacja Smartlink),
- płynna regulacja wydajności według sygnału napięciowego 0-10V,
- parametry pracy agregatu widoczne na sterowniku centrali wentylacyjnej,
- agregat wyposażony w elektroniczny zawór rozprężny zamontowany wewnątrz agregatu,
- agregat w wersji cichej.

## **2.4. PRZEWODY**

Przewody wentylacyjne zaprojektowano z blachy stalowej ocynkowanej wykonane warsztatowo. Dla instalacji chłodniczej zaprojektowano rury miedziane w stanie miękkim R240 (krążki) w gotowej izolacji.

## **2.5. Pozostałe**

Wentylator łazienkowy średnica króćca 125 mm, wydajność do 175 m<sup>3</sup>/h, dowolna pozycja pracy.

Wentylator łazienkowy średnica króćca 150 mm, wydajność do 275 m<sup>3</sup>/h, dowolna pozycja pracy.

## **3. SPRZĘT**

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

## **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

### **4.1. KANAŁY**

Kanały wentylacyjne muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania kanałów należy unikać ich zanieczyszczenia.

### **4.2. RURY**

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

### **4.3. ELEMENTY WYPOSAŻENIA**

Transport wyposażenia powinien odbywać się krytymi środkami transportu. Zaleca się transportowanie oryginalnych opakowaniach producentów z zachowaniem szczególnej ostrożności podczas załadunku i rozładunku. Wszystkie elementy należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

### **4.4. IZOLACJE TERMICZNE**

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu z sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Wyroby i materiały stosowane do wykonania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplochronnej 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 jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umowa oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez wykonawcę w wykonaniu robót zostaną poprawione przez niego na własny koszt jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów, elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych.

Polecenia Inspektora Nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

### **5.2. MONTAŻ KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH I URZĄDZEŃ**

Urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne zamontować zgodnie z DTR producentów.



## Przewody wentylacyjne

### Wykonanie

Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.

Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505:2001 i PN-EN 1506:2007.

Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać Wymaganiom normy PN-B-76001:1996. Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1505:2001.

Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12220:2001.

### Montaż przewodów

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją.

Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.

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

Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

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

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

Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia. W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

Podpory i podwieszenia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

#### Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób.

Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów.

Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia.

Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.

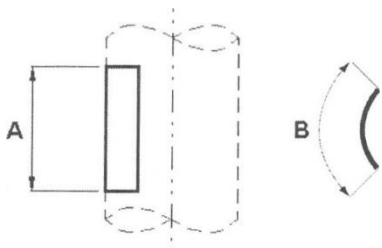
Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych.

Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać.

W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm, lub otwory rewizyjne o wymiarach podanych w tabelicy 1.

Tabela 1 Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym

Średnica przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
d	A	B
$200 \leq d \leq 315$	300	100
$315 < d \leq 500$	400	200
$> 500$	500	400
<sup>1)</sup>	600	500

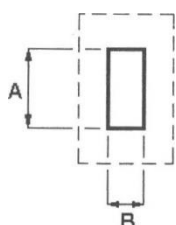


<sup>1)</sup> otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach podanych w tabelicy 2.

Tabela 2 Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym

Wymiar boku przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
s <sup>1)</sup>	A	B
$\leq 200$	300	100
$200 < s \leq 500$	400	200
$> 500$	500	400
<sup>2)</sup>	600	500



<sup>1)</sup> wymiar boku przewodu, w którym wykonano otwór rewizyjny

<sup>2)</sup> otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu.

Jeżeli jeden lub oba wymiary przekroju poprzecznego przewodu są mniejsze niż minimalne wymiary otworu rewizyjnego określone w tablicy 2, to otwór rewizyjny należy tak wykonać, aby jego krótsza krawędź była równoległa do krótszej krawędzi ścianki przewodu, w którym jest umieszczony.

W przypadku, gdy przewiduje się demontaż elementu instalacji w celu umożliwienia czyszczenia, powstałe w ten sposób otwory nie powinny być mniejsze niż określone w tablicach 1 i 2.

Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- a) przepustnice (z dwóch stron),
- b) klapy pożarowe (z jednej strony),
- c) nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron),
- d) tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony),
- e) tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron),
- f) filtry (z dwóch stron),
- g) wentylatory przewodowe (z dwóch stron),
- h) urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron),
- i) urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klap pożarowych, nagrzewnic i chłodnic).

Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż  $45^{\circ}$ , a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10 m. 4.2.4.17. W poziomych przewodach odprowadzających powietrze z okapów kuchni zawodowych należy stosować otwory rewizyjne w odstępach nie większych niż 6 m.

#### Wentylatory

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.

Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami.

Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić  $100 \leq L \leq 250$  mm.

Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.

Podczas montażu wentylatora należy zapewnić:

- odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora,
- równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika,
- ustawienie kół pasowych w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika wentylatora i silnika (w przypadku wentylatorów z przekładnią pasową).

Przekładnie pasowe należy zabezpieczyć osłonami.

Wentylatory tłoczące (zasysające powietrze z wolnej przestrzeni) powinny mieć otwory wlotowe zabezpieczone siatką.

Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

#### Aparaty ogrzewczo-wentylacyjne

Aparaty ogrzewczo-wentylacyjne powinny być wyposażone w elastyczne elementy o długości  $L$  wynoszącej  $100 \leq L \leq 250$  mm zamontowane między ich króćcami wlotowymi i wylotowymi a siecią przewodów.

Sposób doprowadzenia powietrza zewnętrznego powinien umożliwiać jak najbardziej równomierny w danych warunkach budowlanych dopływ powietrza do otworu ssawnego aparatu.

Aparaty ogrzewczo-wentylacyjne zasysające powietrze zewnętrzne powinny być po stronie ssawnej wyposażone w przepustnice umożliwiające odcięcie dopływu powietrza zewnętrznego po wyłączeniu wentylatora.

### Wymienniki ciepła

#### Nagrzewnice

Lamele nagrzewnic powinny być równoległe do siebie i nie mieć uszkodzeń wynikających np. z nieprawidłowego transportu lub składowania.

Nagrzewnice powinny być tak zamontowane, aby był łatwy całkowity spust czynnika grzejącego i odpowietrzenie wymiennika ciepła oraz ich demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany.

Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik grzejący do nagrzewnic powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie. W przypadku nagrzewnic wodnych przewód zasilający powinien być przyłączony od dołu, a przewód powrotny od góry, a w przypadku nagrzewnic parowych sposób przyłączenia przewodu zasilającego i powrotnego powinien być odwrotny.

Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej nagrzewnic powinien odpowiadać wymaganym warunkom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia wody z instalacji.

Nagrzewnice narażone na zamarznięcie w wyniku oddziaływania niskiej temperatury zewnętrznej powinny być zabezpieczone przez zastosowanie odpowiedniego systemu przeciwmroźniowego.

Nagrzewnice elektryczne powinny być wyposażone w odpowiednie zabezpieczenie prądowe i zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury powierzchni grzejnej. Układ sterujący powinien zabezpieczać przed włączeniem nagrzewnicy bez jednoczesnego uruchomienia wentylatora instalacji.

#### Urządzenia do odzyskiwania ciepła

Urządzenia do odzyskiwania ciepła powinny być wyposażone z obu stron w otwory rewizyjne w przewodach umożliwiające czyszczenie tych urządzeń, o ile ich konstrukcja nie umożliwia ich czyszczenia w inny sposób.

Urządzenia do odzyskiwania ciepła, w których występuje wykraplanie pary wodnej powinny mieć instalację do odprowadzenia skroplin do kanalizacji lub do odpowiedniego zbiornika.

#### Nawilżacze powietrza

Nawilżacze powietrza wodne lub parowe powinny być wyposażone w niezbędne urządzenia odcinające i regulacyjne.

Nawilżacze powietrza wodne powinny być tak zamontowane i wyposażone, aby była możliwość ich przyłączenia do instalacji wodociągowej, w sposób spełniający wymagania PN-EN 1717:2003 i, jeśli jest to wymagane, instalacji kanalizacyjnej, w sposób spełniający wymagania PN-B-01707:1992.

Nawilżacze powietrza powinny być wyposażone w urządzenia zapobiegające przenikaniu kropeł wody do innych części instalacji. W koniecznych przypadkach należy dokonać odwodnienia odcinka przewodu następnego po nawilżaczu.

### Filtry powietrza

Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji.

Filtry mogą być:

- mocowane w przegrodzie,
- zamontowane w sieci przewodów.

Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886:2008.

Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewniać równomierny napływ powietrza na filtr.

Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.

### Nawiewniki, wywiewniki

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały. Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszone lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny. Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.

W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy: \_ zgniatać tych przewodów, \_ stosować przewodów dłuższych niż 4 m.

Jeśli umożliwiają to warunki budowlane:

- długość (L) prostego odcinka przewodu o średnicy D, doprowadzającego powietrze do nawiewnika powinna wynosić:  $L \geq 3D$ ;

- przesunięcie (s) osi nawiewnika w stosunku do osi otworu w sieci przewodów, do którego podłączony jest przewód o średnicy D, doprowadzający powietrze do nawiewnika powinno wynosić  $s \leq L/8$ .

Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.

Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

### Czerpnie i wyrzutnie

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.

Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

### Przepustnice

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dzwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.

Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie I wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751:2014-03.

Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751:2014-03.

### Tłumiki hałasu

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym: \_ kierunek przepływu powietrza, \_ wersje usytuowania tłumika w instalacji (np. góra t).

W pomieszczeniach z wewnętrznymi źródłami hałasu (np. w maszynowni wentylacyjnej) tłumiki należy montować w przewodach wentylacyjnych jak najbliżej przegrody akustycznej (ściana, strop) oddzielającej to pomieszczenie od pomieszczenia sąsiedniego. Odcinek przewodu pomiędzy tłumikiem a przegrodą powinien być zaizolowany akustycznie.

Sieć przewodów należy łączyć z tłumikiem za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

### Centrale

Konstrukcja central bezszkieletowa na bazie paneli typu „sandwich” odpowiednio uformowanych w kształt litery „C” i wzmocnionych wewnętrznym systemem ramowym. Obudowa wykonana w klasie szczelności L1 wg. EN 1886:2007 Centrala powinna być usytuowana w miejscu posadowienia w

sposób umożliwiający podłączenie instalacji zewnętrznych nie powodujący kolizji z płytami inspekcyjnymi. W celu zabezpieczenia przed przenoszeniem drgań na konstrukcje budynku pod centrale należy ułożyć systemowe ramy wsporcze pod centrale dostarczane przez producenta central.

### 5.3. POŁĄCZENIE LUTOWANE

Połączenia kielichowe lutowane – należy wykonać przez lutowanie kapilarne odpowiednio kalibrowanego bosego końca rury i łącznika. Do łączenia kapilarnego rur miedzianych stosuje się:

- luty miękkie (do lutowania w temperaturze poniżej 450 °C w postaci drutu i pasty (mieszaniny topnika i sproszkowanego metalu),
- luty twarde do lutowania w temperaturze powyżej 450 °C,
- do lutowania łączników z mosiądzu i brązu nie wolno stosować lutów z fosforem,
- do lutowania kapilarnego stosowane są także kształtki, w których wewnątrz kielichów znajduje się lut integralny.

### 5.4. PODPORY

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Ich konstrukcja powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja podpór przewodów poziomych musi zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

Przewody układane w warstwie izolacji termicznej posadzki powinny być mocowane do podłoża co 1 m.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych i miedzianych w instalacji

Materiał	Średnica nominalna rury DN [mm]	Przewód montowany	
		pionowo* [m]	inaczej[m]
stal węglowa zwykła ocynkowana; stal odporna na korozję	10 do 20	2,0	1,5
	25	2,9	2,2
	32	3,4	2,6
	40	3,9	3,0
	50	4,6	3,5
	65	4,9	3,8
	80	5,2	4,0
	100	5,9	4,5

\* Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

### 5.5. TULEJE OCHRONNE

Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop) należy stosować przepust w tulei ochronnej, która powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej.

Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

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

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie.

Przestrzeń między rurą a tuleją wypełnić materiałem trwale plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczenie i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

W tulei ochronnej nie może się znajdować żadne połączenie rury przewodu.

Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej powinien być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym w projekcie technicznym.

## **5.6. MONTAŻ INSTALACJI ODPŁYWU SKROPLIN**

Instalacje wykonać z rur PP PN10 o średnicy 32 mm łączonych przez zgrzewanie. Instalację prowadzić ze spadkiem minimum 0,5% w kierunku odpływu. Wsporniki nie rzadziej niż co 1,5m. Instalację poddać próbom jakim podlegają instalacje kanalizacyjne wewnętrzne.

## **5.7. PRÓBY I URUCHOMIENIE INSTALACJI.**

Instalacje wentylacyjną oraz chłodniczą przed zakryciem należy sprawdzić pod kątem szczelności. Należy również zmierzyć wydajność urządzeń wentylacyjnych i poziom hałasu. Po wykonaniu montażu rurociągów instalacji chłodniczej należy instalację przedmuchać azotem. Następnie należy wykonać próbę szczelności ciśnieniową na ciśnienie 40 bar na okres 24 godzin. Po pozytywnej próbie należy wykonać próżnię w instalacji z próbą na okres 24 godzin. W przypadku pozytywnego wyniku można puścić freon do instalacji z agregatu skraplającego, dodając w razie potrzeby dodatkową ilość freonu zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Następnie poddać instalację próbie na rozruch na okres 72 godzin. W przypadku pozytywnej próby uznać, że instalacja nadaje się do pracy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji wentylacji mechanicznej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

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

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

### **6.1. KONTROLA DZIAŁANIA**

#### **PRACE WSTĘPNE**

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji wentylacji i klimatyzacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a) próbny ruch całej instalacji wentylacji i klimatyzacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- b) nastawa i sprawdzenie klap pożarowych;
- c) regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
- d) nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjno – klimatyzacyjnych
- e) określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku, jeśli to konieczne, ustawienie kierunku przepływu powietrza z nawiewników;
- f) nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- g) nastawienie układu regulacji i układu przeciwwamrożeniowego;
- h) nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- i) nastawienie elementów dławiących urządzeń umiejscowionych w instalacji ogrzewczej z uwzględnieniem wymaganych parametrów eksploatacyjnych;
- j) nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- k) przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;

l) przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

## **PROCEDURA PRAC**

### **1. Wymagania ogólne**

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji, do całej instalacji. Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości. W czasie kontroli działania instalacji wentylacji i klimatyzacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji wentylacji i klimatyzacji.

### **2. Kontrola działania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjno – klimatyzacyjnych:**

- a) kierunek obrotów wentylatorów;
- b) regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- c) działanie wyłącznika;
- d) włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic;
- e) działanie systemu przeciwwamrożeniowego;
- f) kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
- g) działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- h) elementy zabezpieczające silników napędzających.

### **3. Kontrola działania wymienników ciepła**

- a) działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- b) kierunek obrotów pomp cyrkulacyjnych wymienników ciepła;
- c) doprowadzenie czynnika do wymienników.

### **4. Kontrola działania filtrów powietrza**

Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie.

### **5. Kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych**

Sprawdzenie kierunku ruchu siłowników.

### **6. Kontrola działania klap pożarowych**

- a) badanie urządzenia wyzwalającego i sygnału wyzwalającego;
- b) kontrola kierunku i położeń granicznych klap i wskaźnika.

### **7. Kontrola działania sieci przewodów**

- a) działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacji ogrzewczej;
- b) dostępność do sieci przewodów.

### **8. Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu**

- a) wrywkowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;
- b) próba dymowa do wstępnej oceny przepływów powietrza w pomieszczeniu jak również cyrkulacji powietrza w poszczególnych punktach pomieszczenia.

### **9. Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych**

Wrywkowe sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:

- a) wartości zadanej temperatury wewnętrznej;
- b) wartości zadanej temperatury zewnętrznej;
- c) działania wyłącznika rozruchowego;
- d) działania przeciwwamrożeniowego;
- e) działania klap pożarowych (wyzwalanie i sygnalizowanie);
- f) działania regulacji strumienia powietrza;



g) działania urządzeń do odzyskiwania ciepła;

## POMIARY KONTROLNE

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami.

### ZAKRES RZECZOWY POMIARÓW KONTROLNYCH

Instalacja:

- pobór prądu silnika;
- strumień objętości powietrza;
- temperatura powietrza;
- opór przepływu na filtrze.

Pomieszczenie:

- strumień objętości powietrza nawiewanego i wywiewanego;
- temperatura powietrza nawiewanego i temperatura powietrza w pomieszczeniu
- poziom dźwięku (jeżeli jest słyszalny).

### ZAKRES ILOŚCIOWYCH POMIARÓW KONTROLNYCH I KONTROLI DZIAŁANIA

#### 1. Zakres ilościowy

Zakres ilościowy kontroli działania i pomiarów kontrolnych należy ustalić z Inwestorem, a jeżeli nie ma specjalnych wymagań należy stosować poziom A (WTWiO – instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne COBRTI INSTAL 09.2002 r.).

#### 2. Procedura pomiarów

Pomiary powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie.

Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaje przyrządów pomiarowych.

Tolerancja mierzonych wartości:

- strumień objętości powietrza w pomieszczeniu  $\pm 20\%$ ;
- strumień objętości powietrza w całej instalacji  $\pm 15\%$ ;
- temperatura powietrza nawiewanego  $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- temperatura powietrza w strefie przebywania ludzi  $\pm 1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- poziom dźwięku A w pomieszczeniu  $\pm 3\text{ dB(A)}$ .

## 7. ODBIÓR ROBÓT

### 7.1. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Dokumentacja powykonawcza zawiera:

- plan sytuacyjny
- opis techniczny
- rysunki powykonawcze
- obliczenia powykonawcze
- dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające dozorowi technicznemu (UDT)
- oświadczenia o dopuszczeniu zastosowania jednostkowych wyrobów w instalacji
- instrukcję obsługi wraz z dokumentacją techniczno – ruchową urządzeń i wyrobów
- obmiar powykonawczy.

### 7.2. ODBIORY

## ODBIÓR MIĘDZYOPERACYJNY ROBÓT POPRZEDZAJĄCYCH WYKONANIE INSTALACJI WENTYLACYJNEJ

- Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających.
- Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników tego samego lub innego wykonawcy.
- Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:
  - przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umieszczenie i wymiary otworów),
  - poprawność zamontowania urządzeń i ich wydajność,
  - szczelność kanałów,
  - izolację kanałów,
  - poziom hałasu.

Po wykonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

## ODBIÓR TECHNICZNY – CZĘŚCIOWY INSTALACJI WENTYLACYJNEJ

Odbiór techniczny – częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji wodociągowej, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład przewodów ułożonych i zainstalowanych w zamurowanych bruzdach lub zamykanych kanałach nieprzełączowych, przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi, uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie możliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego).

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego (technicznego) jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmiany w tym projekcie,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,
- przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację odcinków instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu należy załączyć protokół niezbędnych badań odbiorczych.

## ODBIÓR TECHNICZNY – KOŃCOWY INSTALACJI WENTYLACYJNEJ

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego – końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,

- instalację wyczyszczono z pyłu,
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

Projekt techniczny podwykonawczy instalacji z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami (dokonanymi w czasie budowy), dziennik budowy, obmiary podwykonawcze, protokoły odbiorów międzyoperacyjnych, protokoły odbiorów technicznych – częściowych, protokoły wykonanych badań odbiorczych, dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających dozorowi technicznemu, np. paszporty urządzeń ciśnieniowych, instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów, instrukcję obsługi instalacji.

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- sprawdzić protokoły odbiorów technicznych – częściowych,
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.

Odbiór techniczny – końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji wentylacyjnej do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru technicznego – końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

### **8.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.**

Obmiar robót określa faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w specyfikacji technicznej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

### **8.2. ZASADY OKREŚLANIA ILOŚCI ROBÓT I MATERIAŁÓW.**

Jednostki obmiaru powinny być zgodne z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej i kosztorysowej.

### **8.3. URZĄDZENIA I SPRZĘT POMIAROWY.**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenie lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Rozliczenie robót nastąpi kosztorysem powykonawczym po wykonaniu wszystkich czynności i spełnieniu wymagań i badań składających się na ich wykonanie, określonych dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie.

Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z narzutami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, ale z wyłączeniem podatku VAT.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### 10.1. Normy

PN-EN 10346:2015-09 Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy.

PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia. NW

PN-EN 12792:2006 Wentylacja budynków. Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach.

PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.

PN-EN 1506:2007 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary.

PN-B-76001:1996 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.

PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.

PN-EN 12220:2001 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej.

PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny.

PN-B-01707:1992 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu. NW

PN-EN 1886:2008 Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne.

PN-EN 1751:2014-03 Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.

PN-B-03420:1976 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego. NW

PN-B-03421:1978 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi. NW

PN-EN 1736:2010 Instalacje ziemne i pompy ciepła. Rurowe elementy giętkie, tłumiki drgań, kompensatory i niemetalowe węże -- Wymagania, konstrukcja i montaż.

PN-B-03430:1983/Az3:2000 Wentylacja w budownictwie mieszkaniowym i użyteczności publicznej. Wymagania. NW

PN-B-03431:1973 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania. NW

PN-B-02151-01:1987 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Wymagania ogólne i środki techniczne ochrony przed hałasem. NW

PN-B-02151-2:2018-01 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Część 2: Wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

PN-B-02151-3:2015-10 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 9. Warszawa, sierpień 2003 r.”

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, cz. D Roboty instalacyjne. - Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Wyd. ITB, 2004.

Poradniki techniczne, DTR producentów przewodów, armatury i urządzeń.