

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

## **Instalacje wewnętrzne**

### **ST 15.0**

**OBIEKT / TEMAT:**

Budowa budynku Żłobka Miejskiego w Białogardzie przy ul. Stamma,  
działka nr 279/8

**INEWSTOR:**

Urząd Miasta Białogard

ul.1 Maja 18

78-200 Białogard

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:**

Architektoniczna Pracownia Projektowa -Tomasz Drożdżyński,  
ul.Konińska 18, 61-041 Poznań

DATA:12.2020

## SPIS TREŚCI

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA.....	2
1.1	Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego .....	2
1.2	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych .....	2
1.3	Informacje o terenie budowy zawierające niezbędne dane istotne z punktu widzenia organizacji robót budowlanych i zabezpieczenia interesów osób trzecich.....	2
1.4	Określenia podstawowe.....	2
1.5	Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) .....	2
2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW I MATERIAŁÓW .....	2
3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN.....	8
4.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.....	8
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH .....	9
5.1	Instalacja wodociągowa.....	9
5.2	Instalacja kanalizacyjna z rur PCV i niskosumowych .....	11
5.3	Instalacja centralnego ogrzewania.....	12
5.4	Instalacja wentylacji mechanicznej.....	13
	Projektuje się instalacje wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej dla całego obiektu oprócz kotłowni oraz magazynu zewnętrznego .....	13
5.5	Kotłownia gazowa.....	14
5.6	Instalacja chłodzenia .....	15
6.	KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT INSTALACYJNYCH .....	15
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	15
6.2	Badania jakości robót w czasie budowy.....	15
7.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARU ROBÓT .....	15
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	16
8.1	Odbiór instalacji wodnych.....	16
8.2	Odbiór instalacji kanalizacyjnej .....	16
8.3	Odbiór instalacji centralnego ogrzewania, źródła ciepła .....	17
8.4	Odbiór instalacji wentylacji i klimatyzacji .....	17
8.5	Odbiór instalacji wewnętrznej gazu .....	18
9.	ROZLICZENIE ROBÓT.....	18
	OGÓLNE ZASADY DOTYCZĄCE PŁATNOŚCI PODANO W SPECYFIKACJI OGÓLNEJ ST 0.0 .....	18
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA .....	18

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Specyfikacja Techniczna Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-15.00.00 - Wymagania w zakresie instalacji budowlanych odnosi się do wymagań dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót w zakresie instalacji budowlanych, które zostaną wykonane w ramach inwestycji pt.: „Żłobek miejski w Białogardzie ul. Stamma, działka 279/8”

#### Przedmiot i zakres robót objętych specyfikacją

Niniejszy tom specyfikacji obejmuje wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji wewnętrznych dla zadania:

#### Żłobek miejski w Białogardzie ul. Stamma, działka 279/8

Przedmiotem Robót będących tematem niniejszego opracowania są roboty w zakresie instalacji budowlanych wykonanych w ramach budowy, w zakresie pełnej realizacji budowlanej ww. budynku i oddania go do użytku zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Istotnych Warunków Zamówienia ogłoszoną przez Inwestora w ramach procedury przetargowej, a także ogólnie obowiązującym prawem polskim i europejskim, polskimi normami technicznymi i branżowymi oraz znajomością sztuki budowlanej.

Instalacje podlegające opracowaniu

- wody zimnej
- ciepłej wody użytkowej
- kanalizacji sanitarnej wewnętrznej
- centralnego ogrzewania
- kotłownia gazowej
- wewnętrznej instalacji gazu
- wentylacji mechanicznej i chłodzenia powietrza

### 1.2 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Podczas wykonywania instalacji sanitarnych będą występować następujące roboty towarzyszące:

- wykonanie bruzd i przekuć dla instalacji
- wykonanie i osadzenie rur osłonowych
- uzupełnienie i zamurowanie bruzd instalacyjnych
- inwentaryzacja powykonawcza instalacji budowlanych
- ułożenie przewodów w warstwie izolacji termicznej posadzki
- podłączenie przewodów kanalizacyjnych do istniejącego przyłącza.

### 1.3 Informacje o terenie budowy zawierające niezbędne dane istotne z punktu widzenia organizacji robót budowlanych i zabezpieczenia interesów osób trzecich.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją będą realizowane w obrębie istniejącego obiektu.

Wszelkie roboty realizowane okresowo poza budynkiem powinny być realizowane w sposób nie utrudniający funkcjonowania obiektów przyległych. Składowanie materiałów instalacyjnych powinno być wykonane tak aby zachować niezbędne drogi komunikacyjne: dojścia i dojazdy do obiektów sąsiednich oraz remontowanego obiektu.

Wszystkie odpadki i elementy nie przeznaczone do dalszego wykorzystania należy na bieżąco usuwać z terenu budowy.

Teren inwestycji należy oznakować i w miarę potrzeb ogrodzić i zabezpieczyć przed wyjściem osób postronnych.

### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe, użyte w niniejszej specyfikacji, są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami

### 1.5 Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupy	Klasy	Kategorie	Opis
45300000-0			Roboty w zakresie instalacji budowlanych
	45330000-9		Hydraulika i roboty sanitarne
		45331000-6	Instalacje cieplne, wentylacyjne i konfekcjonowania powietrza
		45331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania
		45331200-8	Instalacja cieplna, wentylacyjna i konfekcjonowania powietrza
		45332000-3	Kładzenie upustów hydraulicznych
		45333000-0	Roboty instalacyjne gazowe
		45333100-1	Instalowanie urządzeń regulacji gazu
		45333200-2	Instalowanie gazomierzy

## 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW I MATERIAŁÓW

Stosowane urządzenia i materiały powinny posiadać stosowne atesty do zastosowania ich w budynkach użyteczności publicznej. Obowiązkiem Wykonawcy jest zebranie i logiczne ułożenie wszystkich atestów zgodnie z wykonywanymi

robotami w Księdze atestów. Wykonawca obowiązany jest również przekazywać Inspektorowi kolejne księgi atestów zgodnie z zatwierdzonym harmonogramem odbiorów częściowych.

Jakość materiałów i urządzeń powinna umożliwiać ich długotrwałe użytkowanie w budynku użyteczności publicznej oraz zapewnić bezpieczeństwo użytkownikom.

Materiały i wyroby hutnicze z elementami spawanymi powinny posiadać zaświadczenie o gwarantowanej spawalności. Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów.

Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych ubytków.

Rury z tworzyw sztucznych winny być trwale oznaczone.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażyowych itp.

Na żądanie Inspektora nadzoru, Wykonawca przed wbudowaniem przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia inspektorowi nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji są:

- Instalacja wody zimnej
  - rury stalowe instalacyjne ocynkowane z końcami gwintowanymi 15-50 mm
  - rury z PE-RT z wkładką aluminiową o śr. zewnętrznej 17, 21, 26, 32, 40, 50, 63 mm Tmax=90°C, Pmax=6bar
  - otulina PE gr.6 – 50mm do rur o śr. 17, 21, 26, 32, 40, 50, 63 mm
  - otulina z kauczuku syntetycznego Armaflex otuliny i maty izolacyjne do zabezpieczenia zestawu wodomierzowego
  - uchwyty do rurociągów poziomych ze stali kształtowej
  - uchwyty do rurociągów z tworzyw sztucznych
  - uszczelki gumowe płaskie do połączeń kołnierзовych
  - rury osłonowe PE d63-d110
  - zawory odcinające d15-d50
  - wodomierze d25, Tmax=30°C, R100
  - filtry siatkowe d15-d40 45oczek / cm2 PN10
  - zawory antyskażeniowe EA d20-d50 PN10, Tmax=65°C
  - zawór pierwszeństwa dn50 z regulacją ciśnienia wylotowego
  - hydrant dn25 z szafką i wyposażeniem
  - obudowa z płyt ogniochronnych
- Instalacja wody ciepłej wody użytkowej
  - rury z PE-RT z wkładką aluminiową o śr. zewnętrznej 17, 21, 26, 32, 40, 50, 63 mm Tmax=90°C, Pmax=6bar
  - otulina PE gr.6 – 60mm do rur o śr. 17, 21, 26, 32, 40, 50, 63 mm
  - uchwyty do rurociągów z tworzyw sztucznych
  - rury ochronne i przepustowe
  - rury osłonowe PE d63-d110
  - zawory odcinające d15-d50
  - zawory równoważące termostatyczne dn15
  - zawory termostatyczne mieszające o zakresie regulacji 20-43°C PN10 dn15 i dn20, Tmax=95°C, stabilność temperatury +/-2°C, kv = 1,2, kv=1,5, kv=1,6
  - termometry tarczowe
- Armatura
  - zawory odcinające d15-d50 PN16, Tmax=120°C dn15
  - wodomierze d15, d32 Tmax=30°C, R100
  - Zawory regulacyjne termostatyczne o charakterystyce:
    - Wielofunkcyjny, termostatyczny zawór cyrkulacyjny przeznaczony do stosowania w instalacjach ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją.
    - Zawór zapewnia termiczne równoważenie w instalacji cyrkulacyjnej, utrzymując jednakowy poziom temperatury w całym układzie, jednocześnie ograniczając przepływ cyrkulacyjny w rurociągu do minimalnego wymaganego poziomu.
    - Ponadto zawór umożliwia przeprowadzenie dezynfekcji termicznej, może ona być realizowana dwoma metodami:
    - za pomocą dezynfekcyjnego modułu termicznego

- Automatyczna dezynfekcja realizowana w stałej temperaturze > 65°C z jednoczesnym zabezpieczeniem instalacji cyrkulacyjnej przed przekroczeniem temperatury 75°C (automatyczne odcięcie cyrkulacji)
- Możliwość automatycznego płukanie systemu poprzez tymczasowe obniżenie nastawy temperatury w celu uzyskania pełnego otwarcia zaworu i maksymalnego przepływu.
- Funkcja pomiaru i rejestracji temperatury (opcjonalnie: czujnik temperatury, rejestrator jako wyposażenie dodatkowe).
- Możliwość zabezpieczenia nastawy temperatury.
- Możliwość odcięcia obiegu w pionie dzięki opcjonalnym złączkom montażowym z wbudowanym zaworem kulowym.
- Adaptacja zaworu przez zmianę jego funkcji w warunkach pracy, przy zachowaniu ciśnienia w instalacji.
- Maks. ciśnienie robocze.....10 bar
- Ciśnienie próbne.....16 bar
- Maks. temperatura.....100°C
- kVS przy temperaturze 20°C:
- - DN 15.....1,5 m<sup>3</sup>/h
- - DN 20.....1,8 m<sup>3</sup>/h
- Histereza.....1,5 K
- Materiały, z których są wykonane części, mające kontakt z wodą:
- Korpus zaworu..... Brąz Rg5
- Obudowa sprężyny, itp. ....ze stopu Cuphin (CW724R)
- Pierścienie O-ring ..... EPDM
- Sprężyna, grzybek..... Stal nierdzewna
- Zawór pierwszeństwa z regulacją ciśnienia wylotowego DN50 o charakterystyce:
  - zawór pilotowy CX-PS 1 - 12 bar.
  - ciśnienie wyjściowe, zawór pilotowy CX-PR 1 - 12 bar.
  - wysoka dokładność regulacji
  - powlekany proszkiem wewnątrz i na zewnątrz - proszek jest fizjologicznie i toksycznie bezpieczny
  - wbudowany obwód regulacji i zawory kulowe
  - Medium: woda
  - Materiał korpusu: żeliwo sferoidalne GGG40, wykończenie powierzchni: powlekana proszkowo
  - Typ przyłącza: kołnierzowe
  - Maks. temp. medium: 80C
  - Ciśn. statyczne: PN16
  - Min. ciśnienie wejściowe: 0.7bar
  - Kołnierze PN 16, ISO 7005, EN 1092-2; PN 25 na życzenie
  - DN: 50mm, Kvs: 43
- Zawory mieszające instalacji CWU o charakterystyce:
  - Maksymalne ciśnienie statyczne PN10
  - Maksymalne temperatur medium 95 oC
  - Ciśnienie robocze 1,0 MPa
  - Stabilizacja temperatury + / - 2 oC
  - Materiał: mosiądz odporny na odcynkowanie typ DZR
  - Średnica dn15, kv=1,2
  - Średnica dn15, kv=1,5
  - Średnica dn20, kv=1,6
  - Zakres nastawy temperatury 20-43oC
- zawory wypływowe mosiężne ze złączka do węża o śr.nom. 15 mm
- baterie zlewozmywakowe stojące mosiężne standardowe o śr. nominalnej 15 mm jednouchwytowe
- baterie umywalkowe jednouchwytowe stojące o śr. nominalnej 15 mm,
- zawory wodne czterpalne mosiężne o śr. nominalnej 15 mm ze złączką do węża
- zawory czterpalne do pralek
- Spłuczki WC
- Instalacja kanalizacyjna
  - rury kanalizacyjne jednokielichowe z PCW o śr. 110 mm SN8 SDR34 w przepływie ciągłym – do 75°C, a w przepływie chwilowym – do 95°C.
  - rury kanalizacyjne jednokielichowe z PCW o śr. 160 mm SN8 SDR34 w przepływie ciągłym – do 75°C, a w przepływie chwilowym – do 95°C.

- rury kanalizacyjne niskoszumowe  $L_{sc}=14$  dB(A) o średnicach od 50 do 110mm
- rury przepustowe z PCW i PE
- czyszczak kanalizacyjny z PCW 110 mm
- wpusty ściekowe z tworzywa sztucznego o śr. 50 mm,
- wpusty ściekowe higieniczne dn100
- syfony umywalkowe i zlewozmywakowe chromowane
- rury wywiewne d110, d160
- rury ochronne, przepustowe PE
- syfony do instalacji klimatyzacyjnych
- Umywalka ceramiczna
- Umywalka nablutowa
- Miska ustępowa lejowa wisząca dziecięca
- Miska ustępowa lejowa wisząca
- Zlew gospodarczy stalowy 60x60cm
- Zlew ceramiczny cm z przelewem
- Zlewozmywak wbudowany
- Brodzik
- Bateria umywalkowa DN 15 Rozmiar S, montaż jednootworowy, metalowa dźwignia, głowica ceramiczna 28 mm, powłoka chromowa, perlator, zestaw odpływowy z drążkiem pociągającym 1 1/4" giętkie węże przyłączeniowe lub równoważne
- Bateria umywalkowa zawór sztorcowy, rozmiar XS, montaż jednootworowy, metalowa dźwignia, głowica ceramiczna, powłoka chromowa, perlator lub równoważne
- bateria kuchenna mieszkowa, głowica z zaworem ceramicznym, elastyczne przyłącza w oplocie stalowym, otwór na baterię: 35 mm, wysięg: 190 mm, wysokość: 197 mm / 382 mm, wykonanie: chrom lub równoważne
- bateria umywalkowa ścienna, kolor: chrom. montaż: 2-otworowy, typ: ścienna, wylewka: obrotowa, rozstaw przyłączy [mm]: 150, długość wylewki [mm]: 150 lub równoważne
- jednouchwytowa bateria natryskowa DN 15, uchwyt prosty, montaż naścienny, klasa przepływu A, przyłącza mimośrodowe, głowica ceramiczna z ogranicznikiem wypływu gorącej wody, zestaw natryskowy 1S , L = 600 mm, prętścienny, rączka natrysku z węzem lub równoważne
- przewody skropli z rur PCV klejonego
- syfon do instalacji klimatyzacyjnych
- Instalacja c.o.
  - grzejniki stalowe łazienkowe z kompletem zawieszek
  - zawory termostatyczne kątowe
  - głowice termostatyczne do zaworów kątowych
  - zawory powrotne
  - rury z PERT o śr. zewnętrznej 16-50mm
  - automatyka ogrzewania podłogowego
  - rury stalowe ogólnego przeznaczenia czarne o śr. nominalnej 15, 20, 25, 32, 40 mm
  - otulina PE gr.6 - 70
  - uchwyty do rurociągów z tworzyw sztucznych oraz rur stalowych
  - rury ochronne i przepustowe
  - odpowietrzniki automatyczne d15 ciśnienie maksymalne 12bar, T=110oC
- Instalacja wewnętrzna gazu
  - rury stalowe DN15 – DN40
  - rurociągi PE d50, PE d25
  - skrzynki gazowe naścienne
  - skrzynka gazowa wolnostojąca – pkt. red-pom gazu
  - zawory odcinające d15-d40
  - rury osłonowe stalowe
  - przejścia PE / Stal dn40, dn20
  - zawór z głowicą szybkozamykającą T = -30 / +60 oC, maks. Ciśnienie pracy 5bar, czas zamknięcia <1s, centralka sterująca z dwuprogowa sygnalizacja stężenia gazu, czujnikami metanu
- Kotłownia gazowa, instalacja CT
  - Kocioł gazowy kondensacyjny lub równoważne wraz z automatyką pogodową wg. schematu i neutralizatorem skroplin. Parametry kotła:
 

znamionowa moc cieplna (80/60oC) -	$Q_n = 16,5 - 68,1$ kW
ciężar	- 72 kg
pojemność wodna	- 5,8L

- |                          |   |                 |
|--------------------------|---|-----------------|
| sprawność znormalizowana | - | 92-105,0%       |
| palnik                   | - | modulowany      |
| sposób zabezpieczenia    | - | układ zamknięty |
- Membranowy zawór bezpieczeństwa 3/4", p=3,0bar      szt.1
  - Kulowy zawór odcinający ze srubunkiem DN50 t=120oC, mosiądz DZR      szt.3
  - Kulowy zawór odcinający ze srubunkiem DN32 t=120oC, mosiądz DZR      szt.3
  - Kulowy zawór odcinający ze srubunkiem DN25 t=120oC, mosiądz DZR      szt.3
  - Kulowy zawór odcinający ze srubunkiem DN40 t=120oC, mosiądz DZR      szt.3
  - Zawór zwrotny do instalacji CO dn25, ciśnienie nominalne 10bar, temperatura pracy ciągłej +80oC, chwilowej +100oC, strata ciśnienia 3kPa      szt.1
  - Zawór zwrotny do instalacji CO dn20, ciśnienie nominalne 10bar, temperatura pracy ciągłej +80oC, chwilowej +100oC, strata ciśnienia 3kPa      szt.1
  - Zawór zwrotny do instalacji CO dn32, ciśnienie nominalne 10bar, temperatura pracy ciągłej +80oC, chwilowej +100oC, strata ciśnienia 4kPa      szt.1
  - Filtr siatkowy DN32, PN10, T=120°C, kvs=20, siatka 230 o/cm2      szt.1
  - Filtr siatkowy DN25, PN10, T=120°C, kvs=12,5, siatka 230 o/cm2      szt.1
  - Filtr siatkowy DN40, PN10, T=120°C, kvs=32, siatka 230 o/cm2      szt.1
  - Zawór regulacyjny z króćcami pomiarowymi samouszczelniającymi, skalą nastawy, wykonany z ze stopu odpornego na odcynkowanie, wykonanie t=120oC, klasa ciśnieniowa PN25, średnica dn25, kv=8,59 pełne otwarcie      szt. 1
  - Zawór regulacyjny z króćcami pomiarowymi samouszczelniającymi, skalą nastawy, wykonany z ze stopu odpornego na odcynkowanie, wykonanie t=120oC, klasa ciśnieniowa PN25, średnica dn20, kv=5,39 pełne otwarcie      szt.1
  - Zawór regulacyjny z króćcami pomiarowymi samouszczelniającymi, skalą nastawy, wykonany z ze stopu odpornego na odcynkowanie, wykonanie t=120oC, klasa ciśnieniowa PN25, średnica dn32, kv=14,2 pełne otwarcie      szt.1
  - Pompa obiegowa o wydajności q=1,7m3/h, wysokości podnoszenia H=4,95m, 230V, N=50W      szt.1
  - Pompa obiegowa o wydajności q=1,24m3/h, wysokości podnoszenia obliczeniowej H=4,4m, 230V, N=34W      szt.1
  - Pompa obiegowa o wydajności q=3,9m3/h, wysokości podnoszenia obliczeniowej H=3,85m, 230V, N=84W      szt.1
  - Zawór trójdrogowy z siłownikiem dn25      szt.1
  - Naczynie przeponowe instalacji CO o pojemności całkowitej 100L      szt.1
  - Zawór ze złączka do węża dn20, wykonanie t=120oC, mosiądz odporny na odcynkowanie      szt.4
  - Sprzęgło hydrauliczne z funkcją odpowietrzenia i odmulania z przyłączami DN65, PN16 i średnicy zbiornika DN150 wraz z podporami i izolacją termiczną      kpl1
  - Odpowietrznik automatyczny z zaworem odcinającym wykonanie t=120oC      szt. 1
  - Podgrzewacz wody pojemność całkowita 400L, moc 62kW      szt. 1
  - Naczynie przeponowe instalacji wody użytkowej, przepływowe, o pojemności 25L      szt.1
  - Membranowy zawór bezpieczeństwa cwu 3/4", p=6,0bar      szt.1
  - Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym 0-6bar do wody pitnej, średnica tarczy minimum 100mm      szt.1
  - Zawór odcinający do wody pitnej DN40, T= -20 / +150oC, p=2,5MPa      szt.1
  - Zawór zwrotny do wody pitnej dn40, ciśnienie nominalne 10bar, temperatura pracy ciągłej +80oC, strata ciśnienia 4kPa      szt. 1
  - Zawór ze złączka do węża dn15 i zaworem antyskażeniowym typu HA      szt.1
  - Kulowy zawór odcinający ze srubunkiem do wody pitnej DN15 t=120oC      szt.2
  - Filtr siatkowy do wody pitnej DN15, PN10, T=120°C, kvs=7, siatka 230 o/cm2      szt.1
  - Pompa cyrkulacyjna o wydajności q=0,06m3/h i wysokości podnoszenia H=1,2m, 230V, N=7W      szt.1
  - Zawór zwrotny do wody pitnej dn15, ciśnienie nominalne 10bar, temperatura pracy ciągłej +80oC, strata ciśnienia 4kPa      szt.1
  - Zawór odcinający do wody pitnej DN40, T= -20 / +150oC, p=2,5MPa      szt.1
  - Pompa obiegowa o wydajności q=4,0m3/h, wysokości podnoszenia obliczeniowej H=3,45m, 230V, N=84W      szt.1
  - Zawór zwrotny do instalacji CO dn32, ciśnienie nominalne 10bar, temperatura pracy ciągłej +80oC, chwilowej +100oC, strata ciśnienia 5kPa      szt.1
  - "Zabezpieczenie stanu wody w kotle z blokadą pracy kotła.
  - Ciśnienie maksymalne 10bar.
  - Temperatura maksymalna 120oC"      szt.1

- Zawór termostatyczny, mieszający CWU dn32, z regulacją temperatury w zakresie 30-60oC, korpus ze stali niklowanej, wbudowany termometr szt.1
- Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym 0-6bar, maksymalna temperatura robocza 120oC, średnica tarczy minimum 80mm szt.10
- Termometr tarczowy 0-120°C szt.11
- Kanał nawiewny d100 kpl1
- Komin powietrzno spalinowy SPS 110/160 kpl1
- Zmiekzczacz wody o wydajności 1,2m3/h z regeneracją automatyczną szt.1
- Filtr mechaniczny dn25 szt.1
- Wodomierz JS20 szt.1
- Zawór odcinający dn 32 szt.3
- Zawór antyskażeniowy typ BA DN25 szt.1
- Zawór kulowy gwintowany DN32 szt.1
- Kulowy zawór odcinający ze srubunkiem DN25 t=120oC, mosiądz DZR szt.2
- Wymiennik ciepła, płytowy woda / woda+glikol etylenowy 35%, moc Q=29kW, starty ciśnienia po stronie wysokiej maksymalnie 15kPa, po stronie niskiej maksymalnie 16kPa, izolacja, podstawa montażowa kpl1
- Membranowy zawór bezpieczeństwa 1/2", p=3,0bar, średnica przełotu 12mm, współczynnik wypływu dla cieczy 0,27, dla gazów 0,42. Pozostałe parametry materiałowe jak dla zaworów zastosowanych w kotłowni szt.1
- Pompa obiegowa o wydajności q=2,49m3/h, wysokości podnoszenia obliczeniowej H=4,51m, 230V, N=116W szt.1
- Zawór zwrotny do instalacji CO dn32, ciśnienie nominalne 10bar, temperatura pracy ciągłej +80oC, chwilowej +100oC, strata ciśnienia 5kPa szt.1
- Filtr siatkowy DN40, PN10, T=120°C, kvs=32, siatka 230 o/cm2 szt.1
- Termomanometr tarczowy p=0-6bar, T=0-120oC szt.2
- Naczynie przeponowe instalacji wodno-glikolowej o pojemności całkowitej 33L szt.1
- Kulowy zawór odcinający ze srubunkiem DN40 t=120oC, mosiądz DZR szt.4
- Pompa obiegowa o wydajności q=2,7m3/h, wysokości podnoszenia obliczeniowej H=3,6m, 230V, N=84W szt.1
- Zawór mieszający trójdrogowy z siłownikiem do instalacji glikolowej DN25, kvs=10 szt.1
- Zawór regulacyjny DN40 kvs = 19,3 pełne otwarcie szt.1
- Zawór regulacyjny DN50 kvs = 32,3 pełne otwarcie szt.1
- Rurociąg stalowy do łączenia na kształtki zaprasowane DN40 mb70
- Otulina z pianki PE dla przewody DN40 grubości 40mm mb70
- Wełna mineralna grubości 80mm m26
- Płaszcz z blachy stalowej ocynkowanej m26
- Wentylacja mechaniczna
  - Tłumiki kanałowe prostokątne
  - Nawiewniki wirowe okrągłe ze skrzynką rozprężną izolowaną akustycznie d100-d160
  - Kratki wentylacyjne prostokątne ze skrzynką rozprężną izolowaną akustycznie
  - Anemostat wywiewny ze skrzynką rozprężną izolowaną akustycznie
  - Kanały i kształtki wentylacyjne prostokątne z blachy stalowej ocynkowanej
  - Kanały i kształtki wentylacyjne z rur SPIRO z blachy stalowej ocynkowanej
  - Przewody elastyczne izolowane
  - Kształtki wentylacyjne do kanałów okrągłych i prostokątnych
  - Wentylator dachowy V=250m3/h, dp=80Pa z podstawą dachową izolowaną i regulatorem prędkości
  - Wentylator kanałowy V=50m3/h, dp=50Pa z regulatorem prędkości i połączeniami elastycznymi
  - Wyrzutnia dachowa prostokątna z podstawą dachową i przejściem przez dach
  - Wyrzutnia dachowa okrągła
  - Izolacja kanałów wentylacyjnych wełną mineralną o grubości 40-100mm
  - Płaszcz z blachy stalowej ocynkowanej
  - Konstrukcja wsporcza dla centrali
  - Centrala wentylacyjna o parametrach:
    - o Filtry kieszeniowe klasy EU5 nawiew/wywiew
    - o Wentylator nawiewny osiowo-promieniowy Vn = 6.740 m3/h, spręż dysp.350Pa
    - o Wentylator wywiewny osiowo-promieniowy Vw= 10.860m3/h, spręż dysp. 500Pa
    - o Wymiennik krzyżowy - sprawność odzysku 79% (okres zimowy)
    - o Nagrzewnica wodna tz/tp=40/30oC (glikol etylenowy 35%), Qn=29,1kW

- Sekcja pusta na układ regulacyjno-pompowy
- Chłodnica freonowa R410a, Qchł=31,2kW
- Silniki wentylatorów zasilane poprzez falowniki (nawiew/wywiew)
- Zabudowa układu-pompowo mieszającego w centrali wentylacyjnej
- Instalacja chłodzenia
  - Agregat chłodniczy o mocy 15,5kW systemu VRF
  - Agregat chłodniczy o mocy 14,0kW systemu VRF
  - Agregat chłodniczy centrali wentylacyjnej o mocy 15,7kW
  - Agregat chłodniczy centrali wentylacyjnej o mocy 15,7kW
  - Rury miedziane chłodnicze z izolacją termiczną z kauczuku syntetycznego w zakresie średnic 9,58mm, 12,27mm, 15,88mm, 19,58mm
  - Regulatora naścienny
  - Izolacja z wełny mineralnej
  - Płaszcz z blachy stalowej ocynkowanej

**Składowanie**

Rury stalowe składować na placu budowy na regałach pod wiatą.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania) powinny być składowane w sposób uporządkowany w workach z folii, w zacienionych miejscach.

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym:

- Należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.
- Rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać składowania wysokości ok. 1 m.
- Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.
- Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
- Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (korki, wkładki itp.).
- Nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.)
  - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
- Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
- Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.
- Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.
- Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:

- a) długotrwałą ekspozycją słoneczną,
- b) nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

**3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko i jakość wykonywanych robót.

Na żądanie, wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Do wykonywania robót Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur
- komplet elektronarzędzi
- komplet narzędzi ślusarskich
- komplet narzędzi monterskich robót instalacyjnych

**4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu.

Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi.

- Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

- Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.
- Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.
- Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur.
- Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych.
- Transport rur powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr.
- Rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH

### 5.1 Instalacja wodociągowa

#### Instalacja z rur stalowych ocynkowanych

##### Połączenia gwintowe

Rury stalowe ocynkowane o średnicach do 100 mm należy łączyć za pomocą połączenia gwintowanego na gwint krótki. Połączenie gwintowe powinno być wykonane z uszczelnieniem na gwincie lub z uszczelnieniem uszczelką zaciskaną między odpowiednio przygotowanymi powierzchniami. Wymagania dotyczące gwintów wykonanych w metalu oraz zasady ich wykonania powinny być zgodne z normami. Gwinty powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom normy. Dokładność nacięcia sprawdza się przez nakręcenie złączki. Połączenie skręca się wstępnie ręcznie, a następnie dokręca za pomocą narzędzi specjalnych (przewidzianych przez producenta elementów połączenia) lub za pomocą narzędzi uniwersalnych. Bez względu na sposób dokręcenia, niedopuszczalne jest dokonywanie tego zbyt słabe lub zbyt mocne, a także powodowanie mechanicznego uszkodzenia łączonych elementów. Jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą.

Stosowanie konopi w połączeniach z uszczelnieniem na gwincie jest dopuszczalne z wyjątkiem połączeń z gwintami wykonanymi w tworzywie (bez wkładek metalowych), nawet gdy gwint ukształtowany w tworzywie sztucznym ma tylko jeden z łączonych elementów.

##### Połączenia kołnierzowe

Połączenia kołnierzowe wykonywać przy zastosowaniu uszczelki płaskiej między płaszczyznami przyłgowymi. Kołnierz może stanowić integralny fragment elementu łączonego lub być kołnierzem luźnym, wykonanym z tego samego lub innego materiału, nałożonym na odpowiednio ukształtowaną końcówkę elementu łączonego. Wymiary kołnierzy łączonych elementów powinny być zgodne ze sobą. W połączeniu powinny być zastosowane wszystkie przewidziane śruby. Śruby te powinny być jednakowej długości, dostosowanej do wymiarów kołnierzy. Po skręceniu wszystkich śrub połączenia kołnierzowego, wystające z nakrętek nagwintowane odcinki śrub, powinny być jednakowej długości. Zaleca się, aby długość ta wynosiła około 1,5 do 2 zwojów gwintu. Niedopuszczalne jest przesunięcie osi łączonych elementów, przesłonięcie uszczelką otworów łączonych przewodów.

##### Prowadzenie przewodów

Przewody stalowe będą prowadzone na ścianach pomieszczeń technicznych oraz w przestrzeni stropu podwieszonego w pozostałych pomieszczeniach. Podejścia do armatury od góry. Na odgałęzieniach do grupy przyborów zamontowane zostaną zawory odcinające.

Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji powykonawczej.

Przewody prowadzone po ścianach lub pod stropami powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż:

- dla przewodów średnicy do 20 mm: montowanych pionowo - 2,0 m, montowanych poziomo – 1,5 m
- dla przewodów średnicy 50 mm: montowanych pionowo - 4,6 m, montowanych poziomo – 3,5 m
- dla przewodów średnicy 80 mm: montowanych pionowo - 5,2 m, montowanych poziomo – 4,0 m

Przewody podejściowe należy mocować przy punktach poboru wody.

Przewody mocować do elementów konstrukcji za pomocą uchwytów stalowych. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewnić swobodne przesuwanie się rur. Przy przejściu przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubości przegrody pionowej o ok. 2 cm z każdej strony. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

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

#### Montaż zestawu wodomierzowego

Zestaw wodomierzowy montować na podporach betonowych w położeniu poziomym zgodnie z oznaczonym na wodomierzu kierunkiem przepływu. Odcinki przewodu wodociągowego przed i za zestawem wodomierzowym powinny być wykonane współosiowo. Przed zainstalowaniem zestawu wodomierzowego przewód wodociągowy powinien być pozbawiony zanieczyszczeń przez przepłukanie.

Podstawowym połączeniem przewodów PE z elementami uzbrojenia są gwintowane. Niedopuszczalne jest przesunięcie osi łączonych elementów. Należy stosować uszczelki z elastomeru. Średnice wewnętrzne uszczelek powinny być większe o 3 do 5 mm od wewnętrznej średnicy rury.

#### **Montaż rurociągów z rur wielowarstwowych**

Przewody wody ciepłej i cyrkulacji oraz centralnego ogrzewania będą montowane z rur typu PEX/Al, tj. z rur polietylenowych z wkładką antydyfuzyjną aluminiową.

Przewody wody ciepłej prowadzić równolegle z przewodami wody zimnej, ponad nimi.

Nie wolno prowadzić przewodów wodnych nad kablami elektrycznymi.

Na poziomach wody zimnej i co na należy zamontować wydłużki w rozstawie.

Przewody układane w bruzdach (przed zamurowaniem bruzd) należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym izolując je papierem falistym lub włókniną. Przewody izolować termicznie.

#### Ogólne zasady montażu rur wodociągowych z PEX/Al

- Do montażu można użyć jedynie elementów, które w żaden sposób nie zostały uszkodzone podczas transportu i magazynowania.
- Minimalna temperatura montażu instalacji plastikowych uwzględniająca zgrzewanie wynosi + 5°C.
- Przy temperaturach niższych utrudnione jest zachowanie warunków niezbędnych do wytworzenia solidnych połączeń.
- Elementy plastikowego systemu podczas montażu i transportu należy stale chronić przed uderzeniami, czy innymi przyczynami uszkodzeń mechanicznych.
- Naginanie przewodów bez ogrzania wykonuje się przy minimalnej temperaturze +15°C.
- Elementów systemu nie należy narażać na bezpośrednie działanie otwartego ognia.
- Krzyżowanie się tras przewodów wykonuje się za pomocą specjalnie do tego przeznaczonych elementów.
- Łączenie elementów plastikowych wykonuje się za pomocą kształtek systemowych, zaciskowych
- Nie należy łączyć elementów produkowanych przez różnych producentów. Uniemożliwia to uzyskanie gwarancji na zastosowane materiały.
- Po wybraniu producenta rur należy przestrzegać zasad jego szczegółowej instrukcji montażu instalacji.
- Do połączeń gwintowych należy używać kształtek systemowych z końcówką gwintową. Wykonywanie gwintów na elementach plastikowych systemu jest niedozwolone. Do uszczelnienia połączeń gwintowych używać taśmy teflonowej lub specjalnych past uszczelniających.
- Jeżeli za kształtką kombinowaną następuje rurociąg metalowy, w pobliżu tej kształtki nie można wykonywać na rurociągu żadnych spawów czy zgrzewów z powodu możliwości przeniesienia ciepła na kształtkę.
- Do zamknięcia kolanek ściennych, ewentualnie uniwersalnego kompletu ściennego przed montażem baterii wodnych (np. podczas próby ciśnieniowej) zalecane jest wykorzystanie korka plastikowego.

#### Montaż armatury

- Zawory przelotowe odcinające montować w miejscach oznaczonych na rysunkach. Zawory te powinny być zlokalizowane w miejscach łatwo dostępnych.
- Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie i temperatura) danej instalacji.
- Jeżeli w projekcie nie są podane specjalne wymagania, oś armatury czerpalnej ściennej powinna pokrywać się z osią symetrii przyboru.
- W armaturze czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony.
- Armatura regulacyjna powinna być zamontowana zgodnie z dostarczoną przez producenta instrukcją.

#### **Regulacja instalacji**

- Przed przystąpieniem do właściwych czynności regulacyjnych należy urządzenie kilkakrotnie przepłukać czystą wodą (najlepiej wodą pitną), aż do stwierdzenia wypływu nie zanieczyszczonej wody płuczonej.
- Urządzenie instalacji wodociągowej wody pitnej uważa się za wyregulowane, jeżeli woda wypływa z najwyższej położonych punktów czerpalnych, a czas napełniania zbiorników spłukujących nie przekracza 2 minuty.
- Regulacji rozprywu wody ciepłej w poszczególnych obiegach urządzeń należy wykonać przy użyciu kryz dławiących lub innych elementów regulujących. Przed przystąpieniem do pomiaru temperatury ciepłej wody należy

wyregulować pracę źródła ciepła, sprawdzić działanie pomp cyrkulacyjnych oraz zgodność wykonania prac izolacyjnych z wymaganiami dokumentacji.

- Urządzenie ciepłej wody można uznać za wyregulowane, jeżeli z każdego punktu płynie woda o temperaturze określonej w dokumentacji, technicznej, z odchyłką  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Pomiaru temperatury należy dokonać po 3 minutach od otwarcia zaworu czerpalnego. Pomiar temperatury ciepłej wody należy dokonać termometrem rtęciowym z podziałką  $1^{\circ}\text{C}$ .

#### **Próba szczelności instalacji wodnej i uruchomienie**

- Instalacje wody ciepłej i zimnej należy poddać badaniom na szczelność.
- Można dokonać prób szczelności poszczególnych złączy lub odgałęzień.
- Badania szczelności urządzeń należy przeprowadzić w temperaturze otoczenia powyżej  $0^{\circ}\text{C}$ .
- Badania wykonać przed zakryciem bruzd i obudów i wykonaniem izolacji cieplnej.
- W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badanie szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione.
- Instalacja wodociągowa przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż  $1,0\text{ MPa}$  nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo-regulacyjnej i połączeniach.
- Instalacje uważa się za szczelne, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykazuje spadku ciśnienia.
- Badania instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze  $55^{\circ}\text{C}$ .
- Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się wydłużek, punktów stałych i przesuwnych.
- Próbę szczelności na gorąco przeprowadzić na ciśnieniu wodociągowe.
- Czynności przy wykonywaniu próby szczelności:
  - napełnienie instalacji wodą zimną
  - podłączenie pompy wytworzenia ciśnienia i utrzymania go przez 15 minut
  - sprawdzenie szczelności wszystkich połączeń i dławic
  - spuszczenie wody
  - napełnienie instalacji wodą gorącą
  - badanie szczelności instalacji przez 72 godziny
  - uszczelnienie armatury
  - regulacja ciśnień odbiorczych

#### **5.2 Instalacja kanalizacyjna z rur PCV i niskosumowych**

##### Cięcie rur

- Rurę, która jest przycinana na placu budowy należy najpierw oczyścić, a potem wyznaczyć miejsce jej przecięcia.
- Podczas cięcia należy korzystać z piły o drobnych zębach, a przede wszystkim należy pamiętać o zachowaniu kąta prostego. Aby zachować kąt prosty należy korzystać ze skrzynki uciosowej lub owinąć rurę kartką papieru.
- Przed wykonaniem połączenia przycięty bosc koniec należy oczyścić z zadziorów i zukosować pod kątem  $15^{\circ}$  za pomocą pilnika.
- Nie należy przycinać kształtek.

##### Łączenie rur i kształtek

- Aby wykonać połączenie, należy posmarować bosc końcówki środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie wprowadzić go do kielicha, aż do oporu. Następnie zaznaczyć pisakiem rurę na krawędzi kielicha i wysunąć ją na odległość około 10 mm.
- Końcówki kształtek można całkowicie wsunąć do kielichów.
- Rury żeliwne łączyć za pomocą kształtek systemowych oraz złączy SVE przeznaczonych do montażu w gruncie

##### Prowadzenie przewodów

- Prowadzenie instalacji powinno być zgodne z zaleceniami norm: PN-81/C-10700 „Instalacje kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.”
- Przewody kanalizacyjne powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków.
- Przewody kanalizacyjne nie powinny być prowadzone nad przewodami zimnej i ciepłej wody, centralnego ogrzewania oraz gołymi przewodami elektrycznymi.
- Minimalna odległość przewodów z PVC od przewodów ciepłych powinna wynosić 0,1 m mierząc od powierzchni rur. W przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną. Izolację termiczną należy wykonać również wtedy, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki przewodu powyżej  $+45^{\circ}\text{C}$ .
- Przewody kanalizacyjne mogą być prowadzone po ścianach albo w bruzdach lub kanałach pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużanie przewodów.
- W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej powinna być pozostawiona wolna przestrzeń wypełniona materiałem utrzymującym stałe stan plastyczny.

Podejścia

- Spadki podejść wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym i zasady osiowego montażu przewodów; powinny wynosić minimum 2%.

Przewody odpływowe (poziomy)

- Przewody prowadzone w gruncie pod podłogą pomieszczeń, w których temperatura nie spada poniżej 0°C powinny być ułożone na takiej głębokości, aby odległość liczona od poziomu podłogi do powierzchni rury wynosiła 0,5 m.
- W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie mniejszych głębokości pod warunkiem zabezpieczenia przewodów przed uszkodzeniem.

Mocowanie przewodów

- Przewody należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm. Powinny one mocować przewody pod kielichami.
- Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.

Montaż syfonów odpływowych

- Syfony odpływowe można łączyć z instalacją kanalizacyjną za pomocą złączek kolanowych i złączek przejściowych. W kielich złączki kolanowej/przejściowej należy włożyć manszetę (w zależności od średnicy zewnętrznej rury odpływowej syfonu można wykorzystać manszety o średnicy wewnętrznej 32, 40 lub 50 mm). Następnie po posmarowaniu wewnętrznej części manszety środkiem poślizgowym wsunąć w środek rurę odpływową syfonu.
- Istnieje również możliwość alternatywnego połączenia instalacji z rurą odpływową syfonu: z kielicha kolana lub trójnika o średnicy 40 lub 50 mm należy wyjąć uszczelkę wargową, a w to miejsce należy włożyć jedną z manszet.

Rury wywiewne

- Przewody spustowe (piony) powinny być wyprowadzone jako rury wentylacyjne do wysokości od 0,5 do 1,0 m ponad dach.

Zawory napowietrzające

- W pomieszczeniach, w których zamontowany jest wpust podłogowy, zawór powietrzny należy umieścić co najmniej 35 cm ponad powierzchnią podłogi tak, aby nie dopuścić do jego zabrudzenia i zapobiec wypływowi przez niego ścieków.
- Zawory należy zawsze montować pionowo. Minimalna wysokość od zaworu do najwyższego położonego przelewu powinna wynosić min. 10 cm dla zaworu Mini Vent i min. 15 cm dla zaworu Maxi Vent.

Wykonanie instalacji zewnętrznych zgodnie z ST 16.00.

**Badanie szczelności**

Badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem kanałów, w których prowadzona jest kanalizacja wewnętrzna jak następuje:

- podejścia i przewody spustowe należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- poziomy odpływowe sprawdzić na szczelność poprzez oględziny po napełnieniu wodą instalacji powyżej kolana łączącego pion z poziomem.

**5.3 Instalacja centralnego ogrzewania**Instalacja zasilająca grzejniki

W projektowanym budynku przewidziano instalację centralnego ogrzewania wodnego pompowego – ogrzewanie podłogowe

Regulację temperatury wody zasilającej instalację wewnętrzne przewidziano przy pomocy mieszaczy trójdrogowych oraz pomp cyrkulacyjnych w kotłowni.

Pracą mieszaczy sterować będą czujniki temperatury umieszczone na przewodach zasilających, w zależności od sygnału od czujników zewnętrznych.

Aby sprawdzić funkcjonowanie instalacji przewidziano termometry na każdym przewodzie zasilającym za mieszaczem oraz na przewodach powrotnych.

Instalację centralnego ogrzewania należy wykonać z rur PERT. wielowarstwowych

Przewody od rozdzielaczy segmentowych do grzejników montować z rur typu PERT. Rury należy układać w warstwie izolacji termicznej stropu.

Przewody ogrzewania podłogowego montować w warstwie wylewki anhydrytowej

Jako elementy grzejne zastosowano podłogi grzewcze oraz grzejniki łazienkowe, drabinkowe.

Przy grzejnikach przewidziano na gałęzkach zasilających zawory termostatyczne. Na podejściach do grzejników zamontować zestaw zaworowy do instalacji dwururowej

Do instalacji ogrzewania podłogowego przewidziano rozdzielacze z układem pompowo-mieszającym, zawory równoważące, rotametry, zawory termostatyczne oraz układ automatyki

Do odpowietrzenia instalacji służyć będą odpowietrzniki:

- przy pompach obiegowych instalacji centralnego ogrzewania
- na zakończeniu pionów

- przy rozdzielaczach segmentowych oraz odpowietrzniki przy grzejnikach stanowiące ich fabryczne wyposażenie.
- Separatory powietrza
- Regulacja instalacji zgodnie z obliczeniami hydraulicznymi wykonana zostanie przy pomocy zaworów regulacyjnych

#### Zasady szczegółowe

Stosować należy armaturę odcinającą kulową, przeznaczoną do instalacji grzewczych tworzywowych natomiast w przypadku instalacji wykonanych ze stali kulową, stalową lub mosiężną, odporną na temp. do 110 C i ciśnienie do 0,6MPa.

Rury stalowe oczyścić z rdzy i pomalować dwukrotnie farbą termoodporną.

Przewody stalowe i miedziane należy układać na wspornikach mocowanych do elementów konstrukcyjnych budynku.

Rozstaw podpór przesuwnych dla rurociągów poziomych powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych”, tom. II, „Instalacje sanitarne i przemysłowe” pkt. 11.3.

#### Rury z polietylenu sieciowanego

Rury z sieciowanego tlenowo polietylenu mają wysoką wytrzymałość na temperaturę i ciśnienie. Są także elastyczne i łatwe w montażu. Proponowane przykładowo rury typu PEXEP pokryte są na zewnątrz specjalną powłoką antydyfuzyjną wykonaną z wysokiej gęstości polietylenu [HPDE], która zapobiega przenikaniu tlenu z otoczenia, co jest źródłem korozji elementów metalowych.

Montaż rur tego rodzaju należy wykonać ściśle według wskazań wybranego producenta rur, z zastosowaniem proponowanych przez niego kształtek i połączeń, przy pomocy wskazanych narzędzi, co zapewni ma uzyskanie właściwych gwarancji.

Ogólne zasady układania rur w warstwach podłogowych:

- Rury muszą być układane w warstwie izolacji podłogi oraz w otulinie z PE..
- Instalację do grzejników należy wykonywać możliwie z jednego odcinka przewodu tak aby zminimalizować ilość połączeń w posadzce.
- Odcinki rur pomiędzy podłogą a grzejnikiem osłonić tulejami ochronnymi, które zabezpieczą je przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz promieniami UV

#### **Regulacja i próby**

- Roboty montażowe, wykończeniowe oraz rozruch i regulacja hydrauliczna instalacji wykonane będą zgodnie z PN-77/H-34031 i BN-90/8864-46 oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, t. II. „Instalacje Sanitarne i Przemysłowe „ pkt. 11.” Instalacje centralnego ogrzewania.
- Próby szczelności instalacji wykonać na zmontowanych instalacjach ciepłych budynku na zimno i gorąco.
- Badanie szczelności przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, tom. II, „Instalacje sanitarne i przemysłowe” pkt. 11.8.1 i 11.8.2.
- Próbę dla instalacji wodnych rurowych, bez podłączenia urządzeń, wykonać wodą na zimno na ciśnienie 0,6 MPa, a następnie na gorąco przy ciśnieniu roboczym.

#### **5.4 Instalacja wentylacji mechanicznej**

Projektuje się instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej dla całego obiektu oprócz kotłowni oraz magazynu zewnętrznego

##### **Wykonanie instalacji wentylacyjnych**

Przewody i kształtki wentylacyjne będą wykonane jako niskociśnieniowe, z blachy stalowej ocynkowanej, zgodnie z wymogami normy PN-B-03434:99. Szczelność instalacji powinna odpowiadać klasie B wg normy PN – B – 76001 / 96 (szczelność normalna).

Po zmontowaniu instalacja powinna być wyregulowana w celu uzyskania projektowanych strumieni powietrza, z dokładnością wg normy PN – 78 / B – 10440.

##### Urządzenia prowadzące powietrze (kanały i kształtki wentylacyjne)

- kanały powinny być szczelne, gładkie na powierzchni wewnętrznej, bez wgnieceń i załamań
- kanały z blachy o grubości do 1,5 mm wykonać na zakładkę lub nasuwkę (okrągłe), a z blachy grubszej wykonać jako spawane
- tolerancje średnic kanałów i kształtek okrągłych oraz wymiarów ścian kanałów i kształtek prostokątnych przy przewodach do 400 mm wynosi j: 4mm
- kanały wentylacyjne mocować na wieszakach, wspornikach lub konstrukcjach podtrzymujących. Między kanałem a wspornikiem lub obejmą stosować podkładki amortyzujące o grubości ok.5 mm
- kanały przechodzące przez dach należy zaopatrzyć w fartuch pierścieniowy lub prostokątny o szerokości ok. 200 mm i połączyć go szczelnie z pokryciem dachu.
- nie dopuszcza się stosowania palnych izolacji przewodów wentylacyjnych

##### Urządzenia wprowadzające powietrze w ruch

- należy montować wszystkie urządzenia zgodnie z charakterystyką określoną w dokumentacji technicznej; dopuszczalna tolerancja w zakresie wydajności i sprężu wynosi  $\pm 5\%$

- montować urządzenia dostarczone w stanie złożonym lub w podzespołach

Kanały wentylacji mechanicznej należy wyposażyć w otwory rewizyjne zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacji wentylacyjnych – zeszyt 5 wydane przez COBRTI INSTAL.

### 5.5 Kotłownia gazowa

W budynku projektuje się kotłownię wodną opalaną gazem ziemnym dla następujących parametrów:  
zapotrzebowanie ciepła na cele c.o.:

- |   |  |
|---|--|
| • Obieg c.o. (moc instalacji)   | - $Q_{c.o.1} = 39,2 \text{ kW}$                          |
| • temperatury obliczeniowe instalacji c.o.<br>po stronie kotłowni               | - $t_{zi}/t_{pi} = 50/28 \text{ }^{\circ}\text{C}$       |
| zasilanie poszczególnych pętli OP (37-38°C)<br>wymagane ciśnienia dyspozycyjne: |  |
| • Obieg instalacji c.o.   | - $\Delta p = 27 \text{ kPa}$                            |
| • Ciśnienie statyczne instalacji  | - $p_{st.} = 2,5 \text{ mH}_2\text{O}$                   |
| zapotrzebowanie ciepła na cele c.t.:  |  |
| • Obieg c.t.  | - $Q_{c.o.1} = 29 \text{ kW}$                            |
| • temperatury obliczeniowe instalacji c.t.                                      | - $t_{zi}/t_{pi} = 60/40-40/30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| • Ciśnienie statyczne instalacji  | - $p_{st.} = 4,5 \text{ mH}_2\text{O}$                   |
| parametry instalacji c.w.u.   |  |
| • zapotrzebowanie c.w.u.  | - $G_{cw} = 525 \text{ dm}^3/\text{h}$                   |
| • zapotrzebowanie ciepła maksym. na cele c.w.u.                                 | - $Q_{cw} = 30,6 \text{ kW}$                             |
| • Temperatury obliczeniowe instalacji c.w.u.                                    | - $t_{zi}/t_{pi} = 5/55 \text{ }^{\circ}\text{C}$        |

Kotłownia zlokalizowana została w pomieszczeniu technicznym. Kotłownia przeznaczona jest do pracy na potrzeby instalacji co, wentylacji oraz podgrzewu cwu. Obieg wentylacji wyposażony jest w wymiennik ciepła rozdzielający obieg wodny kotłowy od obiegu wtórnego pracującego z czynnikiem woda + glikol etylenowy 35%

#### Zasady szczegółowe

Stosować należy armaturę odcinającą kulową, przeznaczoną do instalacji grzewczych miedzianych natomiast w przypadku instalacji wykonanych ze stali kulową, stalową lub mosiężną, odporną na temp. do 110 C i ciśnienie do 0,6MPa.

Rury stalowe oczyścić z rdzy i pomalować dwukrotnie farbą termoodporną.

Przewody stalowe i miedziane należy układać na wspornikach mocowanych do elementów konstrukcyjnych budynku.

Rozstaw podpór przesuwnych dla rurociągów poziomych powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych”, tom. II, „Instalacje sanitarne i przemysłowe” pkt. 11.3.

#### Rury miedziane łączone lutowaniem twardym

Rurę należy przyciąć prostopadle do jej osi, najlepiej piłką do metalu o drobnych zębach lub przycinakiem do rur. Po przycięciu rurę należy oczyścić z zewnątrz i wewnątrz z nagromadzonych opiłków i pyłu oraz wyeliminować każde zwężenie średnicy rury poprzez usunięcie zadziórów, które mogą powodować zmianę prędkości przepływu, a tym samym powodować tworzenie się ognisk korozji połączonej z erozją oraz niebezpieczeństwo skałeczenia się.

Szczególnie miękkie rury miedziane w zwoju nie mają dokładnie okrągłego przekroju, czego przyczyną jest już choćby rozwinięcie zwoju i przycięcie. Rury miedziane muszą zostać idealnie zaokrąglone w procesie kalibrowania, aby zapewnić pojawienie się szczeliny kapilarnej koniecznej do wystąpienia efektu kapilarnego. Najpierw do rury należy wprowadzić przebijak, a następnie nabić pierścień kalibrujący.

Powierzchnie części, które mają być łączone przez lutowanie, czyli powierzchnie rur i kształtek musimy wyczyścić do metalicznego połysku np. włóknem czyszczącym, aby topnik rozpuścił wszystkie tlenki i w ten sposób umożliwił zwilżenie stopu lutowniczego. Po oczyszczeniu należy usunąć pył, który mógł się nagromadzić. Kształtki wyjmujemy z hermetycznie zamkniętych torebek dopiero tuż przed montażem, aby jak najdalej zapobiec ich zabrudzeniu. Oryginalnie opakowane kształtki mają wolną do tłuszczu i czystą powierzchnię wewnętrzną.

W odróżnieniu do lutowania miękkiego przy stosowaniu lutu twardego zawierającego fosforany L-Cu P6 i L-Ag 2P podczas lutowania twardego miedzi z miedzią można zrezygnować z dodatkowego używania topników, gdyż fosforany zawarte w dużej ilości w stopie lutowniczym działają w tym wypadku jak topnik. Jeśli jednak jedna z lutowanych części jest wykonana ze stopu miedzi, wtedy także przy używaniu stopu lutowniczego zawierającego fosforany należy stosować topnik do lutów twardych. Z powodu wyższej temp. występującej przy lutowaniu twardym należy stosować każdorazowo inny topnik o innym składzie aniżeli te stosowane przy lutowaniu miękkim.

Topniki lub pasta zawierająca stop lutowniczy muszą być nanoszone dokładnie i cienko na oczyszczone końcówki rury i kształtki tak, aby pokryły całą ich powierzchnię. Należy przy tym zwrócić uwagę, aby przy złączaniu kształtki zbędny topnik nie przedostawał się do wnętrza instalacji w stopniu większym niż to jest nieuniknione. Topniki z dodatkiem stopu lutowniczego należy stosować jedynie w połączeniu z odpowiednimi stopami lutowniczymi.

Koniec rury włożyć w kształtkę aż do oporu, aby zapewnić lutowanie na całej powierzchni. Zbędny topnik wypchnięty na zewnątrz przy scalaniu rury i kształtki należy usunąć przed podgrzaniem czystą chustką.

Rurę i kształtkę podgrzewamy równomiernie aż do osiągnięcia temp. roboczej na całej żądanej powierzchni. Płomień palnika trzymamy skośnie do rury w kierunku kształtki. Stop lutowniczy przyłożony do brzegu kształtki topi się i spływa do szczeliny lutowniczej.

Pojawia się efekt kapilarny: stop lutowniczy jest zasysany przez szczelinę aż do całkowitego jej wypełnienia. Szczelina lutownicza wypełniona jest całkowicie wtedy, gdy na zewnętrznym brzegu kształtki utworzy się równomierna wklęsłość, a w części spodniej pojawi się kropla stopu.

Tuż po zastygnięciu stopu lutowniczego należy wilgotną szmatką usunąć resztki topnika. Pozostałości znajdujące się ewentualnie w części wewnętrznej rury zostaną wypłukane przez wodę.

#### Rury z polietylenu sieciowanego

Rury z sieciowanego tlenowo polietylenu mają wysoką wytrzymałość na temperaturę i ciśnienie. Są także elastyczne i łatwe w montażu. Proponowane przykładowo rury typu PEXEP pokryte są na zewnątrz specjalną powłoką antydyfuzyjną wykonaną z wysokiej gęstości polietylenu [HPDE], która zapobiega przenikaniu tlenu z otoczenia, co jest źródłem korozji elementów metalowych.

Montaż rur tego rodzaju należy wykonać ściśle według wskazań wybranego producenta rur, z zastosowaniem proponowanych przez niego kształtek i połączeń, przy pomocy wskazanych narzędzi, co zapewni ma uzyskanie właściwych gwarancji.

Ogólne zasady układania rur w warstwach podłogowych:

- Rury muszą być układane w rurach osłonowych - koloru czerwonego dla przewodów zasilających i koloru niebieskiego dla przewodów powrotnych.
- Instalację do grzejników należy wykonywać wyłącznie z rur ze zwoju – z jednego kawałka na odcinku od rozdzielacza do grzejnika
- Odcinki rur pomiędzy podłogą a grzejnikiem osłonić tulejami ochronnymi, które zabezpieczą je przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz promieniami UV

Głowica termostatyczna z wbudowanym czujnikiem powinna być zainstalowana poziomo

### **5.6 Instalacja chłodzenia**

Projektuje się zamontowanie instalacji chłodzenia powietrza wybranych pomieszczeń budynku oraz dla centrali wentylacyjnej

Skrapacze zamontowano na dachu budynku części niższej, kuchni.

Instalacja rurowa będzie wykonana z rur miedzianych łączonych przez lutowanie lutem twardym. Przejścia przez ściany w tulejach ochronnych. Rury prowadzone ze spadkiem w stronę przepływów czynnika chłodniczego. Do mocowania rur należy użyć firmowe uchwyty izolacyjne

#### **Regulacja i próby**

- Roboty montażowe, wykończeniowe oraz rozruch i regulacja hydrauliczna instalacji wykonane będą zgodnie z PN-77/H-34031 i BN-90/8864-46 oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, t. II. „Instalacje Sanitarne i Przemysłowe „ pkt. 11.” Instalacje centralnego ogrzewania.
- Próby szczelności instalacji wykonać na zmontowanych instalacjach ciepłych budynku na zimno i gorąco.
- Badanie szczelności przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, tom. II, „Instalacje sanitarne i przemysłowe” pkt. 11.8.1 i 11.8.2.
- Próbę dla instalacji wodnych rurowych, bez podłączenia urządzeń, wykonać wodą na zimno na ciśnienie 0,6 MPa, a następnie na gorąco przy ciśnieniu roboczym.

## **6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT INSTALACYJNYCH**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

### **6.2 Badania jakości robót w czasie budowy**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARU ROBÓT**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 0.0 „Wymagania ogólne”.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inspektora nadzoru i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Jednostki obmiarowe:

W m<sup>2</sup> mierzy się:

- powierzchnie poszczególnych przewodów wentylacyjnych
- powierzchnię podsypki
- powierzchnię termoizolacji

W m mierzy się:

- długości poszczególnych przewodów instalacyjnych

W kpl. lub szt. mierzy się:

- urządzenia i armaturę

W kg mierzy się:

- rurociągi w obiegu freonu

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w SST „Wymagania ogólne”.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi i Obmiaru Robót Budowlano – Montażowych

Celem odbioru jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

Dokumentacja powykonawcza

Dziennik Budowy

Dokumenty potwierdzające jakość wbudowanych materiałów

Świadectwa jakości dostarczone przez dostawców

Instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń

Protokoły odbiorów częściowych

Protokoły regulacji wstępnej urządzeń

Świadectwa kontroli technicznej producentów oraz dokumentacje techniczno – ruchowe dla poszczególnych urządzeń

### 8.1 Odbiór instalacji wodnych

Przy odbiorze końcowym instalacji wody należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych.

W szczególności należy skontrolować :

użycie właściwych materiałów,

prawidłowość wykonania połączeń,

jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,

wielkość spadków przewodów,

odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,

prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,

prawidłowość ustawienia wydłużek i armatury,

prawidłowość wykonania izolacji,

zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

Podczas odbioru końcowego izolacji należy sprawdzić zgodność z projektem w zakresie: rodzaju materiału zastosowanego na płaszcz osłonowy, zamocowania elementów płaszcza oraz ogólnego wyglądu zewnętrznego zaizolowanego rurociągu. Odbiór końcowy powinien być potwierdzony protokołem odbioru izolacji, sporządzonym zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### 8.2 Odbiór instalacji kanalizacyjnej

Odbiory międzyoperacyjne polegają na sprawdzeniu:

przebiegu tras kanalizacyjnych,

szczelności połączeń kanalizacyjnych,

sposobów prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,

elementów kompensacji, lokalizacji przyborów sanitarnych.

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót.

Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych, badań szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną.

Ponadto należy skontrolować:

użycie właściwych materiałów,  
odległości przewodów kanalizacji wewnętrznej od przewodów ciepłych,  
prawidłowość wykonania połączeń,  
prawidłowość wykonania mocowań punktów przesuwnych,  
wielkości spadków przewodów,  
prawidłowości zainstalowania przyborów sanitarnych.

### **8.3 Odbiór instalacji centralnego ogrzewania, źródła ciepła**

Podczas odbiorów częściowych i końcowych urządzeń centralnego ogrzewania należy przeprowadzić następujące badania zgodności z wymaganiami technicznymi:

badanie zgodności z dokumentacją techniczną

badanie materiałów

badanie zabezpieczenia przed korozją

badanie wymienników i kotłów

badanie wodomierzy

badanie wymienników ciepła

badanie pomp

badanie odbiorników ciepła – grzejników płytowych

badanie przewodów

badanie armatury

badanie zaworów bezpieczeństwa

badanie czystości urządzeń centralnego ogrzewania

badanie szczelności urządzeń centralnego ogrzewania w stanie zimnym

badanie szczelności urządzeń centralnego ogrzewania w stanie gorącym

badanie działania urządzeń centralnego ogrzewania w ruchu

Warunki przystąpienia do badań.

Badania urządzeń centralnego ogrzewania należy przeprowadzać w następujących fazach:

przed zakryciem bruzd, kanałów, zamurowaniem przejść przewodów przez przegrody budowlane

po ukończeniu montażu i po przeprowadzeniu płukania całego urządzenia oraz dokonaniu regulacji

w okresie gwarancyjnym

### **8.4 Odbiór instalacji wentylacji i klimatyzacji**

Próby i odbiór instalacji należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN – 78/B – 10440 "Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze", która określa warunki przystąpienia do prób i badań, zasady wykonywania pomiarów oraz dokumentację potrzebną do odbioru. Praktyczne wskazówki w tym zakresie zawarte są również w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych" Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe. Arkady 1988.

Warunki przystąpienia do badań przy odbiorze technicznym:

- a). Zakończenie wszystkich robót montażowych przy urządzeniu
  - b). Zakończenie robót budowlanych i wykończeniowych w pomieszczeniach obsługiwanych przez urządzenie
  - c). Wykonanie w sposób stały i uruchomienie instalacji elektrycznej i doprowadzenie wszystkich czynników zasilających
  - d). Wykonanie rozruchu urządzenia, obejmującego próbę ruchu ciągłego oraz wstępną regulację
- Urządzenia wentylacyjne powinny być wykonane zgodnie z projektem, z uwzględnieniem zmian naniesionych w projekcie w trakcie budowy
  - Materiały i wyroby gotowe użyte do budowy urządzenia wentylacyjnego powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w przypadku ich braku – warunkom technicznym producentów lub innym umownym warunkom
  - Przewody wentylacyjne oraz ich połączenia między sobą i z innymi elementami urządzenia wentylacyjnego powinny być wykonane w sposób zapewniający szczelność
  - Wszystkie zasadnicze i wymagające obsługi elementy urządzenia wentylacyjnego oraz jego elementy sterowania i regulacji powinny być w sposób widoczny i trwały oznakowane symbolem lub nazwą urządzenia
  - Hałas wywołany przez pracę urządzeń wentylacyjnych nie może przekraczać wartości dopuszczalnych, według PN-70/B-02151

Badania przy odbiorze technicznym:

- Sprawdzenie dokumentacji urządzenia
- Szczegółowy przegląd urządzenia
- Pomiary poziomu dźwięku hałasu
- Pomiar ilości powietrza wentylacyjnego
- Pomiar ilości powietrza świeżego

Do odbioru obiektu przez Państwową Inspekcję Sanitarną konieczne jest ponadto tzw. "Sprawozdanie z pomiarów skuteczności wentylacji".

- ruchowe dla poszczególnych urządzeń

#### **8.5 Odbiór instalacji wewnętrznej gazu**

Podczas odbiorów częściowych i końcowych instalacji co należy przeprowadzić następujące badania zgodności z wymaganiami technicznymi:

badanie zgodności z dokumentacją techniczną

badanie materiałów

badanie szczelności

badanie zabezpieczenia przed korozją

badanie armatury

Warunki przystąpienia do badań.

Badania instalacji należy przeprowadzać w następujących fazach:

Przed podłączeniem odbiorników gazu badanie szczelności oraz przed naniesieniem powłoki antykorozyjnej.

Pozostałe wymagania zgodnie z PN.

#### **9. ROZLICZENIE ROBÓT**

Ogólne zasady dotyczące płatności podano w specyfikacji ogólnej ST 0.0

#### **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

Dokumentacją odniesienia jest:

SIWZ

umowa zawarta pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym wraz z harmonogramem robót, zatwierdzona przez Zamawiającego dokumentacja budowlana i wykonawcza ww zadania

normy

aprobaty techniczne

inne dokumenty i ustalenia techniczne prowadzone w trakcie trwania inwestycji

Najważniejsze normy:

PN-92/B-01706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

PN-76/B-02440 - Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania .

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

PN-85/B-02421 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów armatury i urządzeń. Wymagania i badania.

PN-71/B-10420 - Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-81/B-10700/00 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

PN-81/B-10700/02 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.

PN-ISO 7-1:1995 – Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancja i oznaczenia.

PN-92/B-01706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

PN-76/B-02440 - Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania .

PN-89/H-02650 - Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.

PN-83/H-02650 - Armatura i rurociągi. Średnice nominalne.

PN-85/M-75002 - Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania.

PN-EN 671-1:2002 – Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne. Część 1: Hydranty

PN-92/B-01707 - Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.

PN-81/B-10800/00 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

PN-EN 877:2002(U) – „ Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji odprowadzenia wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości”.

PN-ISO 4064-1:1997 - Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania.

PN-B-73002:1996 - Instalacje wodociągowe. Zbiorniki ciśnieniowe. Wymagania i badania.

PN-85/M-75002 - Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania.

PN-78/B-12630 - Wyroby sanitarne porcelanowe. Wymagania i badania

PN-77/B-75700.00 - Urządzenia splukujące do misek ustępowych i pisuarów. Wspólne wymagania i badania

PN-C-73001:1996 - Urządzenia sanitarne z tworzyw sztucznych. Wymagania i badania

PN-85/M-75178.00 - Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania . Zmiany I BI 13/93 póź. 75

PN-76/M-75001 - Armatura sieci domowej. Wymagania i badania Zastąpione. częściowo, przez PN-85/M-75002 w części dotyczącej armatury przepływowej;

PN-85/M-75178.00 w zakresie armatury odpływowej;

PN-90/M-75003 w części dotyczącej armatury centralnego ogrzewania

PN-64/B-10400 – Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

PN-78/C-89067 - Tworzywa sztuczne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-89/H-02650 - Armatura i rurociągi - Ciśnienia i temperatury

PN-86/H-74374.01 - Armatura i rurociągi - Połączenia kołnierzowe - Uszczelki -Wymagania ogólne

PN-EN20225:1994 - Części złączne - Śruby, wkręty i nakrętki - Wymiarowanie

PN-78/B- 10440 Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

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

PN-B-76002:1996 - Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.

PN-B-03410:1999 - Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Wymiary przekroju poprzecznego

PN-B03434:1999 - Wentylacja. Przewody wentylacyjne.

PN – 78/B – 10440 - Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-83/B-03430: Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania

PN-73/B-03431 - Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania

„Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”. COBRTI INSTAL. Warszawa 2003r.

WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB

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

**Dla wszystkich produktów, norm, aprobat, specyfikacji technicznych, tabel równoważności i systemów odniesienia dopuszcza się rozwiązania równoważne**