



IMK STUDIO PRACOWNIA PROJEKTOWA
MGR. INŻ. ARCH. KATARZYNA MATLINGIEWICZ

ADRES STUDIA: 35-064 RZESZÓW, ul. RYNEK 17/303, TEL: (017)8522388
E-MAIL: katarzyna.m@architekt-rzeszow.com.pl, NIP: 813-370-95-98



PROJEKT

**SEGMENT DYDAKTYCZNO-ŻYWIENIOWY
PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ W TYCZYNIE**

Tyczyn ul. Grunwaldzka 31
działka nr 1190, obr. 0001 Tyczyn,
jedn. ewid. 181614_4 Tyczyn-miasto

FAZA

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT
WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**

(KODY CPV: 45300000-0, 45330000-9, 45331000-6, 45332200-5, 39717200-3, 45331220-4,
45332400-7, 45333000-0, 45321000-3)

INWESTOR

Gmina Tyczyn
36-020 Tyczyn, ul. Rynek 18

BRANŻA SANITARNA

Projektant:

MGR INŻ. GRZEGORZ RECHTOŃ
upr. PDK/0071/PWOS/06

Opracowanie:

MGR INŻ. TOMASZ TOTOŚ
upr. PDK/0208/POOS/18

RZESZÓW, październik 2019

SPIS ZAWARTOŚCI

1	WSTĘP	
1.1	Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.....	4
1.2	Wymagania ogólne	4
1.3	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych	5
1.4	Główne kody	5
1.5	Określenia podstawowe	6
2	MATERIAŁY	
2.1	Wymagania ogólne	6
2.2	Materiały do wykonania robót instalacji drenażu wewnętrznego.....	6
2.3	Materiały do wykonania robót instalacji kanalizacji sanitarnej i technologicznej.....	6
2.4	Materiały do wykonania robót instalacji wody zimnej i wody ciepłej dla celów bytowych.....	7
2.5	Materiały do wykonywania robót instalacji grzewczej	8
2.6	Materiały do wykonania robót instalacji wody lodowej.....	9
2.7	Materiały do wykonywania robót instalacji klimatyzacji i instalacji odprowadzania skroplin	9
2.8	Materiały do wykonywania robót instalacji gazowej	10
2.9	Materiały do wykonywania robót towarzyszących.....	10
2.10	Kontrola materiałów	10
3	SPRZĘT	
4	TRANSPORT I SKŁADOWANIE	
4.1	Wymagania dotyczące transportu	10
4.2	Składowanie armatury i urządzeń	11
5	WYKONANIE ROBÓT	
5.1	Warunki przystąpienia do robót.....	12
5.2	Roboty ziemne	12
5.3	Montaż rurociągów instalacji kanalizacji sanitarnej i technologicznej	13
5.4	Montaż rurociągów instalacji wodociągowej	13
5.5	Montaż rurociągów instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego.....	14
5.6	Montaż wewnętrznej instalacji gazowej	14
5.7	Szafka gazowa	15
5.8	Ogólne wymagania i zasady wykonania wewnętrznej instalacji gazowej	15
5.9	Montaż rurociągów instalacji gazowej.....	16
5.10	Podpory rurociągów wewnętrznej instalacji gazowej	16
5.11	Próba szczelności	16
5.12	Zabezpieczenia antykorozyjne	17
5.13	Montaż rurociągów instalacji klimatyzacji.....	17
5.14	Montaż rurociągów instalacji odprowadzania skroplin	17
5.15	Montaż izolacji termicznych	18
5.15.1	Montaż armatury	18
5.15.2	Montaż grzejników.....	18
5.15.3	Montaż urządzeń klimatyzacji	19
5.15.4	Przejścia p.poż	19
5.15.5	Oznaczania	19
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	
6.1	Badania i uruchomienie instalacji.....	20
6.2	Badania odbiorcze instalacji gazowej	20
6.2.1	Zakres badań odbiorczych	20
6.2.2	Badanie odbiorcze szczelności instalacji gazowej.....	20
6.2.3	Odbiór techniczny instalacji gazowej.....	20
7	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARU ROBÓT	
7.1.	Ogólne zasady przedmiaru robót ²¹	
7.2.	Ogólne zasady obmiaru robót	21
7.3.	Zasady określania ilości robót i materiałów.....	21

7.4.	Urządzenia i sprzęt pomiarowy	21
7.5.	Czas przeprowadzenia obmiaru	22
8	<i>ODBIÓR ROBÓT</i>	
8.1	Rodzaje odbioru robót	22
8.2	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	22
8.3	Odbiór częściowy	22
8.4	Odbiór końcowy robót	22
9.	<i>PODSTAWA ROZLICZANIA ROBÓT</i>	
9.1.	Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i towarzyszących	23
9.2.	Podstawa płatności	23
10.	<i>DOKUMENTY ODNIESIENIA</i>	
10.1.	Ustawy i Rozporządzenia	23
10.2.	Normy	24
10.3.	Inne dokumenty i instrukcje	24

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Niniejsza specyfikacja jest zestawieniem wymagań technicznych jakie winien spełnić Wykonawca przy realizacji kontraktu na montaż instalacji rurowych sanitarnych (instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji, instalacji kanalizacji sanitarnej i technologicznej, instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego wentylacji, instalacji chłodniczej wody lodowej, instalacji klimatyzacji oraz instalacji gazowej) dla inwestycji p.n.: „Segment dydaktyczno- żywieniowy przy Szkole Podstawowej w Tyczynie, Tyczyn ul. Grunwaldzka 31, działka nr ewid. 1190, obr. 0001 Tyczyn, jedn. ewid. 181614_4 Tyczyn miasto”.

Specyfikację należy rozpatrywać łącznie z rysunkami, kosztorysem, innymi dokumentami opisującymi inwestycję i stanowi integralną część dokumentów kontraktowych. Wszelkie rozwiązania techniczne związane z prawidłową realizacją budowy i przekazaniem obiektu Inwestorowi a nie zawarte w dokumentacji winny być wykonane zgodnie z obowiązującymi w budownictwie normami i sztuką budowlaną. Roboty nie ujęte w dokumentacji, a wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń winny być uwzględnione w kosztorysie ofertowym Wykonawcy. Brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie jest podstawą do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Biura Projektów. Zmiany w przyjętych rozwiązaniach technicznych lub zastosowanych materiałach muszą zostać zatwierdzone przez projektanta. Ewentualne zmiany dokonane bez w/w uzgodnień mogą stanowić podstawę do wstrzymania budowy na wniosek Biura Projektów.

Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za sprawdzenie zakresu prac, ilości materiałów i urządzeń zgodnie z dokumentacją na etapie przetargu. W razie wystąpienia niezgodności opisu technicznego z dokumentacją rysunkową Wykonawca powinien zwrócić się pisemnie do biura projektów celem wyjaśnienia rozbieżności. Zasada powyższa obowiązuje przy wyjaśnianiu wszelkich wątpliwości związanych z niniejszą dokumentacją. Należy przestrzegać narzuconych wymiarów liniowych.

1.2 Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do zmian konstrukcyjno - budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów - w przypadku niemożliwości ich uzyskania - przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

W różnych miejscach Specyfikacji Technicznej podane są odnośniki do stosowanych norm i standardów. Przywołane normy i standardy winny być traktowane jako integralna część Specyfikacji Technicznych i czytane w połączeniu z Rysunkami i Specyfikacjami, w których są wymienione. Zakłada się, że Wykonawca dogłębnie zaznajomi się z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania norm i standardów według stanu na 30 dni przed datą zamknięcia przetargu, o ile wyraźnie nie stwierdzono inaczej.

Wątpliwości w zakresie uszeregowania wymagań bądź usunięcia sprzeczności, jakie mogą zachodzić pomiędzy normami a zapisami w Dokumentacji Projektowej lub wzajemnie pomiędzy Warunkami technicznymi, normami i/lub elementami Dokumentacji Projektowej powinny być wyjaśniane przy udziale Inspektora Nadzoru i Projektanta przed przystąpieniem do Robót. Wszelkie konsekwencje wynikające z zaniechania wyjaśnienia wątpliwości w powyższych względach obciążają wyłącznie Wykonawcę Robót.

Roboty należy wykonywać w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z obowiązującymi regulacjami, normami, standardami i wymaganiami określonymi w Specyfikacjach Technicznych.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji sanitarnych i obejmują:

- wymagania wykonawcze,
- wymagania materiałowe,
- technologię montażu,
- transport i rozładunek,
- składowanie materiałów,
- nadzór i odbiory.

Zakres robót objętych opracowaniem:

- roboty ziemne – montaż przewodów instalacji kanalizacji podposadzkowej,
- wpięcie projektowanej instalacji gazowej w istniejącą instalację gazową,
- montaż przewodów kanalizacji sanitarnej i technologicznej wewnątrz budynku wraz z uzbrojeniem odprowadzające ścieki sanitarne od przyborów sanitarnych znajdujących się wewnątrz budynku,
- montaż przewodów wody zimnej, c.w.u. i cyrkulacji wraz z uzbrojeniem rozprowadzające wodę dla celów socjalno – bytowych i technologii kuchni,
- montaż wyposażenia sanitarnego,
- montaż przewodów i urządzeń instalacji centralnego ogrzewania,
- montaż przewodów i urządzeń instalacji ciepła technologicznego,
- montaż przewodów i urządzeń instalacji chłodniczej wody lodowej,
- montaż klimatyzatorów (jednostki wewnętrzne i jednostki zewnętrzne) wraz z instalacją chłodniczą freonową oraz linią zasilania i transmisji oraz instalacją skroplin,
- montaż przewodów i armatury instalacji gazowej,
- montaż szafki gazowej z zaworem elektromagnetycznym (system ASBIG),
- próby hydrauliczne ciśnieniowe i szczelności,
- płukanie i dezynfekcja rurociągów instalacji wody zimnej i ciepłej wody użytkowej,
- izolacje termiczne,
- odbiory i uruchomienie,
- inwentaryzacja powykonawcza.

1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych

Roboty tymczasowe są robotami projektowanymi i wykonywanymi jako potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych. Roboty towarzyszące są rozumiane jako prace niezbędne do wykonania robót podstawowych, a niezaliczane do robót tymczasowych. Do prac towarzyszących związanych z budową w/w instalacji sanitarnych należą m.in.:

- ręczne i mechaniczne wykonanie przejść przewodów przez przegrody budowlane,
- wykonanie bruzd w ścianach przy pomocy bruzdownic, dla prowadzenia przewodów kanalizacji sanitarnej, wody zimnej i ciepłej, podejść do grzejników,
- dostarczenie i zamontowanie systemowych ram montażowych pod jednostki zewnętrzne systemu klimatyzacji oraz agregat wody lodowej.

Do robót tymczasowych należy wykonanie robót ziemnych pod rurociągi kanalizacyjne prowadzone w ziemi. Będzie to wykonanie wykopów pod rurociągi oraz zasypanie ziemią z wykopów pod warunkiem, że grunt posiada odpowiednią do tego celu strukturę.

1.3.1 Ochrona środowiska

Wszystkie odpady pozostałe z wykonywanych prac należy wywieźć na składowisko odpadów i składnicę złomu. Przedstawić Inwestorowi kartę przekazania odpadu.

1.3.2 Warunki bezpieczeństwa pracy

Wszyscy pracownicy muszą być przeszkoleni oraz muszą posiadać aktualne badania lekarskie. Wykonawca przed wejściem na budowę jest zobowiązany przedstawić inwestorowi listę pracowników przeznaczonych do wykonywania w/w zadania wraz z odpowiednimi zaświadczeniami o odbyciu szkolenia okresowego, instruktażowego, oraz zaświadczeń o braku przeciwwskazań do wykonywania danego zawodu. Roboty należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP i PPOŻ.

1.3.3 Zaplecze dla wykonawcy

Zaplecze budowy wykonawca organizuje swoim własnym kosztem i staraniem. Pomieszczenie w budynku może być udostępnione po uzgodnieniu stron.

1.4 Główne kody

- Kod CPV 45300000-0: Roboty instalacyjne w budynkach
- Kod CPV 45330000-9 : Roboty instalacyjne wod– kan i sanitarne
- Kod CPV 45331000-6: Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

- Kod CPV 45332200-5: Roboty instalacyjne hydrauliczne,
- Kod CPV 39717200-3: Urządzenia klimatyzacyjne
- Kod CPV 45331220-4: Instalowanie urządzeń klimatyzacyjnych
- Kod CPV 45332400-7: Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych,
- Kod CPV 45333000-0: Roboty instalacyjne gazowe
- Kod CPV 45321000-3: Izolacja cieplna

1.5 Określenia podstawowe

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z:

- Polskimi Normami wprowadzanymi do obowiązkowego stosowania Rozporządzeniem MSWiA z dn. 04.03.1999 r (Dz.U.Nr 22 poz. 209) a w przypadku ich braku z normami branżowymi,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych wydanymi przez COBRTI INSTAL – zeszyt nr 7 – Warszawa, lipiec 2003,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych wydanymi przez COBRTI INSTAL – zeszyt nr 12 – Warszawa, wrzesień 2006,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru wymienionymi indywidualnie przy opisywaniu poszczególnych robót.

Roboty są zaprojektowane i muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

2 MATERIAŁY

2.1 Wymagania ogólne

Wszystkie materiały zastosowane do realizacji robót muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Do wykonania instalacji sanitarnych mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Przy wykonywaniu robót budowlanych, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994, należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wyroбами dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

- wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
- wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,
- wyroby budowlane oznakowane 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 Materiały do wykonania robót instalacji drenażu wewnętrznego

- Projektowana średnica– Ø126/113 PVC-u - materiał rur PVC-u z filtrem wykonanym z włókna kokosowego,
- Kształtki systemu drenarskiego,

2.3 Materiały do wykonania robót instalacji kanalizacji sanitarnej i technologicznej

- rury i kształtki kanalizacyjne kielichowe z PVC-U klasy SN4 o średnicy Ø110- Ø160 mm montowane podposadzkowo wewnątrz w budynku,
- rury i kształtki kanalizacyjne kielichowe z PVC/HT w zakresie średnic Ø50–Ø110 mm do kanalizacji wewnętrznej,
- rury ochronne PE100 Ø250, Ø200, SDR17,
- rury i kształtki kanalizacyjne kielichowe z PP-b o średnicy Ø50- Ø160 mm montowane wewnątrz w budynku,
- czyszczaki kanalizacyjne z PVC/HT o połączeniach na uszczelki gumowe,
- umywalka wisząca, owalna, głębokość 48 cm, szerokość 60 cm, z otworem, z przelewem + syfon umywalkowy + półpostument,
- umywalka wisząca, owalna, głębokość 37 cm, szerokość 45 cm, z otworem, z przelewem + syfon umywalkowy +

- półpostument,
- umywalka pojedyncza porcelanowa dla niepełnosprawnych, 68x54cm, z syfonem podtynkowym, z otworem na baterię
- miska ustępowa podwieszana 530x360x340mm, lejowa+ stelaż podtynkowy ze zbiornikiem do miski WC podwieszanej, z wbudowaną rurką doprowadzania wody, ustawienia splukiwania wody: 6 i 3l, z możliwością regulacji, wys.xszer.=112x50cm + przycisk uruchamiający do splukiwania dwudzielnego, kolor czarny + deska wolnoopadająca antybakteryjna,
- Miska WC podwieszana dla niepełnosprawnych, długość miski 70 cm, deska sedesowa wolno opadająca antybakteryjna dla niepełnosprawnych,
- Pisuar ścienny, bez pokrywy, dopływ z tyłu, dł.xszer.xwys.=310x280x490mm, + rura splukująca pisuaru + syfon do pisuaru + przyciskowy podtynkowy zawór splukujący, samozamykający do pisuaru wandaloodporny kolor chrom,
- Wpust podłogowy 50 mm, pionowy/poziomy z blokadą zapachową przy wyschniętym syfonie i kołnierzem przyłączeniowym dla danego typu hydroizolacji. Ramka wraz z rusztem zatrzaskowym ze stali nierdzewnej V4A/V2A o wymiarze 145 x 145 mm. Przepływ = 0,8 l/s,
- Kartki ściekowe ze stali nierdzewnej z blokadą antyzapachową, odpływ Ø 100 mm,
- Brodzik prysznicowy o wymiarach 80x80cm
- Rury wywiewne wciskane z PCW 110/160mm,
- Korek rewizyjny (rewizja (czyszczak) do montażu w posadzce, fi110mm, z ABS, z przykręcaną, zamkniętą szczelnie pokrywą ze stali nierdzewnej,
- Korek rewizyjny - rewizja (czyszczak) do montażu pod stropem fi110mm.

2.4 Materiały do wykonania robót instalacji wody zimnej i wody ciepłej dla celów bytowych

Elementy instalacji wody zimnej i ciepłej, które mogą się stykać bezpośrednio z wodą pitną powinny być wykonane z materiałów nie wpływających ujemnie na jakość wody i mieć świadectwo dopuszczenia do stosowania wydane przez jednostkę upoważnioną ministerstwa zdrowia. Przy wykonaniu robót według zasad niniejszej specyfikacji należy stosować następujące materiały:

Rury z tworzywa sztucznego

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

- z polietylenu (PE-XCAL/PE) przeznaczone do instalacji wewnętrznej w zakresie średnic Ø17÷Ø50 mm wg PN-EN ISO 15875-1-5, posiadających atest PZH o dopuszczeniu do stosowania w instalacjach wody pitnej, łączonych przez zaprasowywanie z zastosowaniem systemowych kształtek z tworzywa PPSU lub złączek mosiężnych,

Armatura odcinająca, regulacyjna, pomiarowa

- dla wody zimnej – zawory kulowe przelotowe gwintowane mosiężne do wody zimnej na pn=1,0 MPa, zawory kulowe gwintowane kątowe do, baterii stojących, płuczek ustępowych na pn = 1,0MPa,
- dla wody ciepłej – zawory kulowe przelotowe gwintowane mosiężne do wody zimnej na pn=1,0 MPa i tr = 60oC, zawory kulowe gwintowane kątowe do, baterii stojących na pn = 1,0MPa, i tr = 60oC,
- termostatyczny zawór mieszający ¾" c.w.u. do dystrybucji wody zmieszanej od 30 °C do 60 °C (dla zasilania kilku punktów poboru wody),

Armatura czerpalna

- bateria umywalkowa stojąca jednouchwytowa, z dwoma zaworami o średnicy nominalnej dn15mm:
 - kolor: chrom
 - materiał: mosiądz
 - wylewka: obrotowa
 - rodzaj regulacji: jednouchwytowa
 - max. temp. wody: 80°C
 - przepływ wody dla 300kPa l/min: 0,17 l/s
 - Ciśnienie robocze: 3 atm.
 - Grupa akustyczna: I (ISO 3822),
 - elastyczne wężyki podłączeniowe: w komplecie z baterią.
- bateria zlewozmywakowa stojąca jednouchwytowa, z dwoma zaworami o średnicy nominalnej dn15mm:
 - kolor: chrom
 - materiał: mosiądz
 - wylewka: obrotowa
 - rodzaj regulacji: jednouchwytowa
 - max. temp. wody: 80°C
 - przepływ wody dla 300kPa l/min: 0,21 l/s

- długość wylewki: 200mm
- Grupa akustyczna I (ISO 3822)
- elastyczne wężyki podłączeniowe: w komplecie z baterią.
- bateria natryskowa 15mm z zestawem prysznicy, z natryskiem przesuwnym:
 - kolor: chrom
 - materiał mosiądz
 - max. temp. wody: 90°C
 - przepływ wody dla 300kPa l/min: 0,27 l/s
 - Grupa akustyczna I (ISO 3822)
 - Z natryskiem przesuwnym (materia – mosiądz + tworzywo ABS, kolor- chrom, montaż ścienny, wąż metalowy).
- zawór czerpalny ze złączką do węża,
- Zawory splukujące do pisuaru (zestaw instalacyjny do pisuarów z pneumatycznym splukiwaniem uruchamianym ręcznie, wyposażony w serwozawór Ø15 mm).

Izolacja termiczna

Instalację wodociągową i instalację grzewczą należy izolować otulinami z pianek polietylenowych oraz otulinami z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym o parametrach:

- Wsp. przewodzenia - nie więcej niż 0,035 W/mK przy 10°C;
- Odporność termiczna na ciągłe obciążenie temperaturą T=+95°C;
- Nierozprzestrzeniające ogień.

Dla rurociągów prowadzonych po wierzchu ścian należy przyjmować grubości izolacji zgodnie z dostępnymi na rynku nie mniej niż wartości podane w tabelach (minimalne grubości izolacji wg. wg. Rozporz. Min. Infrastr. z dnia 1 stycznia 2014 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie).

p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(mK))
	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Rurociągi instalacji grzewczej, c.w.u. i cyrkulacji prowadzone po wierzchu izolować termicznie otulinami z elastycznej pianki polietylenowej o strukturze zamknięto komórkowej zgodnie z normą PN - EN 14313 oraz dla grubości izolacji powyżej 30 mm otulinami z wełny skalnej wg normy PN-EN 14303+A1:201307 posiadającej okładzinę ze wzmocnionej zbrojeniem folii aluminiowej i zakładkę samoprzylepną. Rurociągi wody zimnej, c.w.u., cyrkulacji prowadzone w brzdach ściennych oraz w posadzce izolować termicznie otulinami odpornymi na działanie zapraw budowlanych z elastycznej pianki polietylenowej o strukturze zamknięto komórkowej zgodnie z normą PN-EN 14313 pokrytej folią ochronną.

W celu ochrony przewodów wody zimnej przed skraplaniem się pary wodnej na ich powierzchni oraz ochrony przed podgrzewaniem wody, przewody prowadzone po wierzchu należy zaizolować otulinami gr. 13 mm z elastycznej pianki polietylenowej o strukturze zamknięto komórkowej zgodnie z normą PN-EN 14313.

2.5 Materiały do wykonywania robót instalacji grzewczej

Rury stalowe

- rury stalowe czarne zewnętrznie ocynkowane, w zakresie średnic Ø18x1,2 – Ø35x1,5 łączonych za pomocą złączek systemowych przez zaprasowanie złączy (stal węglowa 1.0034 wg PN-EN 10305 w wykonaniu cynkowanym galwanicznie, złączki zaciskowe ze stali węglowej 1.0034, cynkowanej galwanicznie od zewnątrz wg PN-EN 1254-1 z uszczelkami EPDM),

Rury z tworzywa sztucznego

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

- z polietylenu (PE-XCAL/PE) o średnicy $\varnothing 17$ mm wg PN-EN ISO 15875-1-5 łączonych przez zaprasowywanie z zastosowaniem systemowych kształtek z tworzywa PPSU lub złązek mosiężnych.

Armatura

- armatura instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego wentylacji wg Projektu Technicznego

Grzejniki

- grzejniki stalowe profilowe płytowe dolnozasilane z wbudowanym zaworem termostatycznym z precyzyjną nastawą wstępną - ozn. rys. „GV”. Dwupłytkowe 21 i 22/trzy płytkowe 33 o wysokościach 30 i 60 cm, kolor RAL 9016, króćce podłączeniowe 2 x GZ $\frac{3}{4}$ ". Grzejniki wykonane z blachy zimnowalcowanej zgodnej z normami PN-EN10130, PN-EN10131 oraz PN-EN442, maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPa, maksymalna temperatura robocza 110° C (grzejniki o wysokościach 30cm w wersji stojącej ze stojakami podłogowymi).
- grzejnik łazienkowy drabinkowy, z dodatkowym rzędem rurek, zwiększającym powierzchnię grzejną, kolor RAL 9016, maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPa, maksymalna temperatura robocza 120° C, z gwintem wewnętrznym GW $\frac{1}{2}$ ", z odpowietrznikiem G $\frac{1}{2}$ w komplecie,
- grzejniki stalowe profilowe płytowe dolnozasilane w wersji higienicznej (w pomieszczeniu kuchni) z wbudowanym zaworem termostatycznym z precyzyjną nastawą wstępną – ozn. rys. „HIG”, trzy płytkowe 30 o wysokości 60 cm, kolor RAL 9016, króćce podłączeniowe 2x GZ $\frac{3}{4}$ ". Grzejniki wykonane z blachy zimnowalcowanej zgodnej z normami PN-EN10130, PN-EN10131 oraz PN-EN442, maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPa, maksymalna temperatura robocza 110° C.

Izolacja termiczna

- izolacja instalacji wg Projektu Technicznego.

2.6 *Materiały do wykonania robót instalacji wody lodowej*

Rury stalowe

- Rury stalowe czarne z/szwem wg PN-H-74244 łączone przez spawanie

Urządzenia

- Agregat wody lodowej – dane wg Projektu Technicznego

Armatura

- Armatura na instalacji wody lodowej wg Projektu Technicznego.

Izolacja termiczna

- Izolacja instalacji wg Projektu Technicznego.

2.7 *Materiały do wykonywania robót instalacji klimatyzacji i instalacji odprowadzania skroplin*

Przewody freonowe

- Przewody czynnika chłodniczego/ kondensatu – przewody z rur miedzianych chłodniczych zgodnie z PN-EN-12735-1 bezszwowych, łączonych przez lutowanie twarde (ciśnienie projektowe 4,2 MPa), w zwoju, izolowana osłoną polietylenową zgodnie z EN 10376, wolną od chloro fluoro węglowodorów (CFC) oraz wodoru chloro fluoro węglowodorów (HCFC) zgodnie z normą europejską CEE/UE 2037/2000, odporność na dyfuzję pary wodnej $\mu = 6100$, przewodność cieplna 40°C: $\lambda \leq 0,038$ W/m°K,

Urządzenia klimatyzacyjne

- Zestawienie urządzeń klimatyzacyjnych wg Projektu Technicznego.

Izolacja termiczna

- Izolacja instalacji wg Projektu Technicznego.

Instalacja odprowadzania skroplin

- Instalację odprowadzenia skroplin wykonać używając rur twardych PCV łączonych przez klejenie, wg normy PN-EN-1452.

2.8 Materiały do wykonywania robót instalacji gazowej

Rury stalowe

- Rury stalowe czarne b/szwy wg normy PN-EN 10208-2+AC, gatunek stali L290NB,

Armatura

- Zawory kulowe odcinające do gazu wg normy PN-EN 331:2005,
- Filtry siatkowe do gazu wg normy PN-EN 331:2005

Urządzenia

- Szafki gazowe metalowe koloru żółtego ze stali StOS o grubości 3mm wg normy PN-EN ISO 1182,

2.9 Materiały do wykonywania robót towarzyszących

Materiały do wykonania zamurowania przebieg instalacyjnych

Zaprawy cementowo – wapienne. Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-90/B-14501 „Zaprawy budowlane zwykłe” . Przygotowanie zapraw do robót tynkarskich powinno być wykonywane mechanicznie. Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie szybko po jej przygotowaniu tj. w okresie 3 godzin. Do zaprawy należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany. Do zaprawy cementowo –wapiennych należy stosować cement portlandzki według norm PNB-19701:1997 „ Cementy powszechnego użytku”. Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno sucho gaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymywanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednorodną masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych. Skład objętościowych składników zapraw należy dobierać doświadczalnie w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

2.10 Kontrola materiałów

- Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dok. projektowej i ST;
- Urządzenia na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego;
- Dostarczone na miejsce budowy materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta;
- W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich zabudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

3 SPRZĘT

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości zaakceptowanym przez Inwestora.

W przypadku braku takich ustaleń w dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora. Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

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

4 TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1 Wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami specyfikacji technicznej oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora.

- **Rury i kształtki**

Rury muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeladunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia. Według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5°C do $+30^{\circ}\text{C}$.

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

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2m, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1m,
- jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1m,
- 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.

- **Elementy wyposażenia**

Transport elementów wyposażenia (urządzenia, armatura) powinien odbywać się krytymi środkami transportu. Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta. Elementy wyposażenia należy przechowywać w magazynach lub w pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

- **Izolacja termiczna**

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

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z pianek polietylenowych, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonywania 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.

- **Kruszywa**

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót. Kruszywa składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w zasiekach tak aby umożliwić zmieszanie z innymi rodzajami i frakcjami kruszywa. Kruszywa chronić przed zanieczyszczeniami mechanicznymi.

4.2 Składowanie armatury i urządzeń

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 $1\div 2$ m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co $1\div 2$ 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 naprzemiennie lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi.

Armaturę należy składować w pomieszczeniach suchych i temperaturze nie niższej niż 0°C . W pomieszczeniach składowania nie powinny się znajdować związki chemiczne działające korodująco.

Wszystkie materiały i urządzenia dostarczane przez Zamawiającego lub Wykonawcę muszą być rozładowane przez Wykonawcę a następnie składowane do czasu ich montażu.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały i urządzenia, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, winny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót, winny być składowane na placu utwardzonym, odwodnionym i zabezpieczonym oraz powinny być dostępne do kontroli Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z wymaganiami ST.

Przed przystąpieniem do montażu instalacji gazowej należy:

- wyznaczyć miejsca układania rur, kształtek i armatury,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów

5.2 Roboty ziemne

Roboty ziemne powinny być przeprowadzone zgodnie z przepisami zawartymi w normie PN-B-10736 – „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.

Dno wykopu dla instalacji podposadzkowej powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Spód wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowej o ok. 5 cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20 cm. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód wykopu pozostawia się na poziomie ok. 20 cm wyższym od rzędnej projektowej, bez względu na rodzaj gruntu. Pogłębienia wykopu do rzędnej projektowanej należy dokonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowej lub elementów dennych rurociągów.

Rury układać w wykopie bezpośrednio na gruncie rodzimym, jeżeli są to grunty sypkie, suche (normalnej wilgotności), piaszczyste (grubo-, średnio- i drobnoziarniste); żwirowo-piaszczyste; piaszczysto-gliniaste; gliniasto -piaszczyste. W w/w warunkach gruntowych rury można posadzić bezpośrednio na dnie wykopu, kładąc pod nie jedynie warstwę wyrównawczą z gruntu rodzimego, nie zagęszczoną, o grubości 10 do 15cm, z wyprofilowaniem stanowiącym łożysko nośne. Kąt podparcia - co najmniej 90°. Materiał: grunt nie powinien zawierać ziaren większych od 20mm. Jeżeli podłoże pod rury jest gruntem słabonośnym, należy go wzmocnić przez zastosowanie ławy piaskowej o gr. 25cm, wykonanej z piasku grubo-, średnio- i drobnoziarnistego, mieszanego bez frakcji pylastych, o wielkości ziaren do 20mm. W przypadku gdy grunty słabe zalegają ~ 1,0m i ponad 1m pod projektowanym poziomem prowadzenia przewodów, należy wzmocnić podłoże stosując ławy piaskowo-żwirowe, obsypka - zasypka kanałów i zagęszczanie gruntu.

Zasypka kanałów w wykopie składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rury kanalizacyjnej o wysokości 25 cm ponad wierzch przewodu,
- warstwy do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Zasyp kanałów przeprowadza się w trzech etapach:

- Etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach,
- Etap II – po próbie szczelności złączy rur, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,
- Etap III - zasyp wykopu – wg warstw w opracowaniu branży budowlanej.

Warstwę ochronną rur wykonuje się z piasku sypkiego drobno-, średnio- lub gruboziarnistego, bez gród i kamieni, kategoria gruntu I, II lub III. Zagęszczenie tej warstwy powinno być przeprowadzane z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na kruchość materiału rur. Obsypkę należy wykonać warstwami o grubości do 1/3 średnicy rury, zagęszczając każdą warstwę. Obsypkę należy zagęszczać w tym samym czasie po obu stronach przewodu, w celu uniknięcia przemieszczenia się rurociągu. Wymagany stopień zagęszczenia obsypki pod drogami powinien wynosić min. 95% ZMP, poza drogami 85% ZMP. Do zasypki można przystąpić po wykonaniu pełnej obsypki i dokonaniu stopnia zagęszczenia obsypki. Resztę wykopu zasypywać gruntem rodzimym. W przypadku konieczności odwodnienia wykopów na czas realizacji robót, obniżenie poziomu wody gruntowej uzyskać można przez bezpośrednie pompowanie wody pompami spalinyowymi ze

studzienek zbiorczych o średnicy 0,8m. Studzienki zlokalizować na dnie wykopu. W przypadku gdy na odcinkach wystąpi wysoki poziom wód gruntowych, należy dodatkowo ułożyć pod strefą kanałową drenaż poziomy w obsypce żwirowej z odprowadzeniem wody do studzienek czerpnych.

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu. W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite ropy należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm. Podsypkę zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s > 0,95$.

5.3 Montaż rurociągów instalacji kanalizacji sanitarnej i technologicznej

Przyjęto następujące zasady prowadzenia kanalizacji sanitarnej

- poziomy prowadzone w wykopach lub po wierzchu w przestrzeni sufitu podwieszanego,
- pionowy prowadzone w bruzdach ściennych lub po wierzchu ścian w obudowie z płyt g-k,
- podejścia do przyborów w bruzdach lub po wierzchu ścian z obudową z płyt g-k.

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie wg PN-B-10736. Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków. Instalacje wykonać zgodnie z zaleceniami norm PN-81/C-10700, PN-EN12056-1, PN-EN12056-2, PN-EN12056-3, PN-EN12056-5. Przewody kanalizacyjne układać kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Obsypkę i zasypkę rur wykonać gruntem rodzimym z wykopów. Obsypkę wykonać warstwami o gr. do 1/3 średnicy rury (lub 0,1 ÷ 0,3 m) zagęszczając każdą warstwę.

Rury należy układać od najniższego punktu tj. odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału. Zmiany kierunków przewodów należy wykonać za pomocą kolanek podwójnych 45°. Przewody boczne łączyć z przewodem głównym pod kątem 45°. Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych prowadzić oddzielnie lub łączyć w kilka przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Spadki podejść wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym i zasady osiowego montażu przewodów. Przewodów odpływowych nie należy prowadzić ze zbyt dużymi spadkami, aby nie dopuścić do powstawania nadmiernej prędkości ścieków.

Rurę, która jest przycinana na placu budowy należy najpierw oczyścić, a potem wyznaczyć miejsce jej przecięcia. Przed wykonaniem połączenia przycięty bosc koniec należy oczyścić z zadziorów i zukosować pod kątem 15° za pomocą pilnika. Nie należy przycinać kształtek.

Piony kanalizacyjne należy mocować do ścian za pomocą uchwytów stosując minimum 2 uchwyty na kondygnację. Na pionach należy zamontować czyszczaki kanalizacyjne zapewniając dla nich dostęp przez obudowę przy pomocy drzewiczek rewizyjnych, o wym. min 20 x 25 cm. Przejścia rur przez ściany i stropy wykonać w tulejach. Odpowietrzenie kanalizacji wykonać przez projektowane rury wywiewne wyprowadzone nad dach. Montowane przybory i urządzenia sanitarne łączone z kanalizacją należy wyposażyć w indywidualne syfony. Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność zasysania wody z syfonu podczas spływu wody z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczeń.

5.4 Montaż rurociągów instalacji wodociągowej

Po wykonaniu czynności pomocniczych należy przystąpić do właściwego montażu rur, kształtek i armatury. Wyszczególnienie robót:

- Wyznaczenie miejsca ułożenia rur i obsadzenie uchwytów.
- Wykonanie otworów i obsadzenie uchwytów.
- Przycinanie rur.
- Obsadzenie tulei.
- Ułożenie rur i kształtek.
- Wykonanie połączeń rur i kształtek.
- Zaślepienie wylotów rur.

Przewody rozprowadzające wodę do poszczególnych punktów czerpalnych prowadzone będą w stropie podwieszanym oraz w bruzdach ściennych lub ściankach g-k. Bezpośrednie podejścia przewodów do poszczególnych punktów czerpalnych, prowadzić w bruzdach ściennych lub ściankach g-k. Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamania przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, oraz możliwość odpowietrzania przez punkty czerpalne. Kompensacja rurociągów odbywa się w sposób naturalny poprzez załamania i łuki. Przewody należy izolować na całej długości. Przewody należy izolować na całej długości. Przejścia przez przegrody wykonać w

tulejach ochronnych.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwanych (wsporników lub wieszaków). Wsporniki instalacji powinny być wykonane z materiałów trwałych nie deformujących się pod wpływem ciepła. Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów. Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne przesuwanie się rur. Do mocowania rur stosować systemowe zawiesia (uchwyty metalowe z wkładką gumową). 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,

Minimalna odległość przewodów wodociągowych prowadzonych po wierzchu od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m. Przewody prowadzone w brzdach ściennych pod warstwą tynku układać w izolacji z folia ochronną. Bezpośrednio przy armaturze czerpalnej oraz odcinającej umieścić punkt stały. Niedopuszczalne jest pozostawienie niezamocowanych końców przewodu. Łączenie rur z armaturą wykonać przy pomocy dostępnych kształtek systemowych.

Zakrycie brzd powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowych. Okładziny układać zgodnie z wytycznymi producenta.

Przewody prowadzone obok siebie powinny być ułożone równolegle. Przewody poziome wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji ogrzewczej i przewodów gazowych. Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych.

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 (PN-EN ISO 15875-1-5).

Przewody wodociągowej instalacji wewnętrznej łączyć przez połączenia zaciskowe aksjalne z tzw. tuleją nasuwaną, brak uszczelnień typu oring, uszczelnienie na całej powierzchni złącza, brak przelamania przekroju na kształtce. Połączenia wykonywane są za pomocą kształtek wykonanych z mosiądzu sanitarnego CW602N wg DIN12164/65 zwanego też mosiądзем CR. Mosiądz odporny na odcynkowanie (korozję). Połączenie wykonuje się za pomocą narzędzi specjalnych (przewidzianych przez producenta elementów połączenia).

5.5 Montaż rurociągów instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

Główne przewody rozprowadzające instalacji grzewczych prowadzić pod stropem.

Bezpośrednie podejścia do grzejników wykonywać ze ściany lub w przypadku lokalizacji grzejników przy oknach o pełnej wysokości od podłogi.

Instalację centralnego ogrzewania z rur wielowarstwowych PEXc/Al/PE o średnicy Ø17mm wg PN-EN ISO 15875-1-5, łączyć poprzez połączenia zaciskowe aksjalne z tzw. tuleją nasuwaną, brak uszczelnień typu oring, uszczelnienie na całej powierzchni złącza. Połączenia wykonywane są za pomocą kształtek wykonanych z mosiądzu sanitarnego CW602N wg DIN12164/65 zwanego też mosiądзем CR. Mosiądz odporny na odcynkowanie (korozję).

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 (PN-EN ISO 15875-1-5). Połączenia mechaniczne zaciskowe wykonuje się za pomocą złączek, które zaciskane są na końcówkach rur. Połączenie wykonuje się za pomocą narzędzi specjalnych (przewidzianych przez producenta elementów połączenia).

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją. 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. Po wykonaniu prób szczelności należy instalację centralnego ogrzewania poddać regulacji zgodnie z wytycznymi zawartymi w Projekcie Technicznym.

5.6 Montaż wewnętrznej instalacji gazowej

Instalacja gazowa wykonana winna być z rur stalowych czarnych bez szwu, powinna być zabezpieczona przed wpływem prądów błędzących. Przewody gazowe z rur stalowych, po wykonaniu próby szczelności, powinny być zabezpieczone

przed korozją poprzez szrotkowanie do II stopnia czystości a następnie malowanie farbą miniową podkładową i farbą wierzchniego krycia. Po wpięciu się w istniejącą instalację gazową w szafce gazowej zamontować należy zawór odcinający minimum 0,5m nad poziomem terenu, posiadające atest Instytutu Górnictwa Naftowego i Gazownictwa w Krakowie dopuszczający go do stosowania na sieciach gazowych o ciśnieniu 0,6 MPa.

Wszystkie przybory gazowe łączyć na sztywno z instalacją przy pomocy kolan i złączek. Przed urządzeniami gazowymi w odległości nie większej niż 1,0 m od króćca przyłączeniowego należy zamontować zawory odcinające przeznaczone do gazu CN 0,6 MPa oraz filtry siatkowe przeznaczone do instalacji gazowych CN 0,6 MPa.

Połączenia gwintowe przy łączeniu armatury i przyborów należy uszczelnić przedziwem konopnym nasyconym pastą miniową na pokoście lub taśmami teflonowymi.

Ze względu na zastosowanie urządzeń gazowych o mocy powyżej 60kW projektuje się instalację detektora awaryjnego wypływu gazu powodującego samoczynne odcięcie dopływu gazu do instalacji za pomocą zaworu elektromagnetycznego.

W skład zastosowanego Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej wchodzi:

- Moduł alarmowy, który zasila i steruje pracą detektora generuje impulsy zamykające głowicę zaworu elektromagnetycznego, odcina dopływ prądu do strefy zagrożonej, załącza sygnalizatory optyczno-akustyczne, informuje o miejscu awarii.
- Detektor gazu (metan) (GZ50), który należy zamontować w pobliżu przewodów gazowych doprowadzających gaz do urządzeń gazowych.
- Zawór elektromagnetyczny klapowy dn50 z głowicą, który należy zamontować w szafce gazowej na zewnątrz budynku. Przy wzroście stężenia gazu w obszarze lokalizacji detektora następuje natychmiastowe odcięcie dopływu gazu do budynku przez głowicę zaworu elektromagnetycznego. Ponowne odblokowanie zaworu możliwe jest jedynie ręcznie po usunięciu awarii instalacji.
- Sygnalizator akustyczno-optyczny systemu ASBIG.

Aktywny system bezpieczeństwa wymaga zasilania prądem o napięciu 230V i 50 Hz.

5.7 Szafka gazowa

Projektowana szafka gazowa zawieszana o wymiarach 45x40x25 cm (z zaworem elektromagnetycznym) zlokalizowana będzie na zewnątrz na elewacji istniejącego budynku Szkoły Podstawowej.

Szafkę gazową należy wykonać z materiałów trudno zapalnych wg PN-EN ISO 1182. Do wykonania należy użyć stali StOS o grubości 3mm. Szafka gazowa ma zapewniać łatwy dostęp do urządzeń i armatury zamontowanej w jej wnętrzu. Całą szafkę należy dwukrotnie pomalować farbą podkładową a następnie farbą koloru żółtego. Wentylacja szafki będzie odbywać się za pomocą otworów wentylacyjnych, których powierzchnia będzie wynosić minimum 2% powierzchni przekroju poziomego obudowy.

5.8 Ogólne wymagania i zasady wykonania wewnętrznej instalacji gazowej

W instalacjach gazowych należy do minimum ograniczyć złącza gwintowane. Stalowe przewody instalacyjne powinny być łączone przez spawanie gazowe. Sposób prowadzenia i łączenia przewodów, zastosowane materiały, półfabrykaty, kształtki, aparatura a także przyjęta technologia wykonawstwa musi zapewnić bezpieczne użytkowanie instalacji gazowej, polegające przede wszystkim na niedopuszczeniu do powstawania nieszczelności. Jedną z jej przyczyn jest powstawanie w elementach instalacji naprężeń wynikających z oddziaływania konstrukcji budynku lub odkształceń termicznych. Przeciwdziałanie temu zjawisku polega między innymi na:

- prowadzeniu przewodów z uwzględnieniem ich samokompensacji,
- stosowaniu specjalnych elementów łączących przewody z urządzeniami do pomiaru zużycia gazu
- prowadzeniu przewodów przez ściany konstrukcyjne w rurach osłonowych,
- prowadzeniu przewodów przez ściany działowe i inne przegrody w luźnych otworach z ich uszczelnieniem,
- stosowanie do wykonywania przewodów gazowych materiałów gwarantujących bezpieczną eksploatację,
- stosowanie przy montażu przewodów gazowych sprawdzonych elementów wyposażenia, posiadających certyfikat dopuszczający je do stosowania w budowie instalacji gazowych,
- wykonanie na stalowych przewodach gazowych zabezpieczeń antykorozyjnych,
- stosowanie takich rozwiązań technicznych instalacji gazowych, które mają możliwość kompensowania odkształceń konstrukcji budynku, głównie przy przejściach przewodów przez ściany, stropy itp.
- rury instalacji gazowej powinny być pomalowane na kolor żółty.

5.9 Montaż rurociągów instalacji gazowej

Przewody instalacji gazowej prowadzone po wierzchu ścian. Instalację gazową wykonać z rur stalowych czarnych b/szwo wg. normy PN-EN 10208-2+AC łączonych przez spawanie. Przewody prowadzić po wierzchu ścian – zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Projektowane przewody instalacji gazowej mocować do ścian i sufitów za pomocą specjalnych uchwytów z wkładką gumową. Przy przejściach przez przegrody konstrukcyjne (ściany) przewody należy prowadzić w rurach ochronnych stalowych wystających po 5 cm z każdej strony przegrody. Przestrzeń między przegrodą a rurą należy uszczelnić materiałem elastycznym nie powodującym korozji rur.

Pomiędzy przewodami instalacji gazowych a przewodami innych instalacji, takich jak centralnego ogrzewania, wody, kanalizacji, elektrycznej, powinny być zachowane odległości pozwalające na bezpieczny montaż i późniejszą eksploatację. Wzajemne oddalenie tych przewodów musi więc umożliwiać wykonywanie prac naprawczych, konserwacyjnych, a także wymianę przewodów gazowych jak również sąsiadującej instalacji bez ich uszkodzenia. Przyjmuje się, że powyższy warunek jest spełniony, jeżeli pomiędzy poziomymi odcinkami instalacji gazowych a innymi równoległymi przewodami zachowany jest minimalny odstęp nie mniejszy niż 10 cm. W przypadkach uzasadnionych, głównie względami bezpieczeństwa, odległość ta powinna być odpowiednio zwiększona. W stosunku do pionowych odcinków instalacji gazowych przepis nie określa wymaganej odległości od innych przewodów usytuowanych równolegle. W praktyce zaleca się przyjąć, przez analogie, również odległość 10 cm. Przy krzyżowaniu się przewodów gazowych z przewodami innych instalacji, pomiędzy nimi musi być zachowane światło nie mniejsze niż 2 cm. Zmniejszenie z 10 cm do 2 cm wymagania odnośnie minimalnej odległości między przewodami w przypadku ich krzyżowania się, a nie przebiegu równoległego, wynika z tego, że zbliżenie to ma jedynie charakter miejscowy, a tym samym nie ma większego wpływu na wykonywanie prac konserwacyjnych lub naprawczych.

Instalacji gazowej nie wolno prowadzić przez kanały wentylacyjne, spalinowe, dymowe, pod podłogami oraz w miejscach niedostępnych, itp. urządzeń, utrudniających kontrolę i dostęp do przewodów gazowych. Dotyczy to również lokalizacji kulowych zaworów odcinających, które muszą być zawsze widoczne i łatwo dostępne.

Przewody instalacji gazowej w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku (centralnego ogrzewania, wodnej, kanalizacyjnej, elektrycznej itp.) należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania. Odległości przewodów gazowych od innych instalacji powinny wynosić:

- poziome przewody wodociągowe i kanalizacyjne 10 cm;
- Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 2,0 cm.
- nie uszczelnione puszki instalacji elektrycznych 10 cm;
- urządzenia elektryczne iskrzące (bezpieczniki, gniazda wtykowe) 60 cm.

5.10 Podpory rurociągów wewnętrznej instalacji gazowej

- Projektowane przewody instalacji gazowej mocować do ścian i sufitów za pomocą specjalnych uchwytów z wkładką gumową.
- Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.
- Maksymalny odstęp między podporami przewodów podano w tablicy 1.

Tablica 1 - Maksymalny odstęp między podporami dla przewodów stalowych w instalacji gazowej

Średnica	Przewód montowany	
	pionowo	inaczej
DN 10÷20	2,0 m	1,5 m
DN 25	2,9 m	2,2 m
DN 32	3,4 m	2,6 m
DN 40	3,9 m	3,0 m
DN 50	3,9 m	3,5 m
DN 65	3,9 m	3,8 m

5.11 Próba szczelności

Główną próbę szczelności należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.08 1999r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U.Nr 74 Poz. 836 Rozdział 13) wraz z późniejszymi zmianami.

Po montażu przewodów należy wykonać próbę szczelności przy użyciu powietrza pod ciśnieniem 50 kPa utrzymując je przez 30 min. Próbę szczelności należy przeprowadzić na instalacji nie posiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego, po jej oczyszczeniu i zaślepieniu końcówek, otwarciu kurków i odłączeniu odbiorników gazu. Próbę szczelności przyboru gazowego przeprowadzamy również powietrzem na ciśnienie określone w instrukcji urządzenia gazowego przez producenta nie wyższe jednak niż ciśnienie robocze w instalacji. Próba szczelności może być uznana za pozytywną jeżeli w czasie próby nie nastąpił spadek ciśnienia na manometrze kontrolnym.

Z każdej wykonanej próby szczelności należy sporządzić protokół, który powinien być podpisany przez właściciela budynku oraz wykonawcę instalacji gazowej.

5.12 Zabezpieczenia antykorozyjne

Po wykonaniu prób rurociągi stalowe należy zabezpieczyć przed korozją zgodnie z wytycznymi zawartymi w normach w PN-70/H-97051 „Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni do malowania. Ogólne wytyczne”, PN-70/H-97050 „Ochrona przed korozją. Wzorce, jakości przygotowania powierzchni stali do malowania” oraz normą PN-79/H-97070 „Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowane. Ogólne wytyczne”. Należy sprawdzić, czy wyroby posiadają atest producenta oraz czy termin gwarancji nie został przekroczony.

Przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchnie rur stalowych należy dokładnie oczyścić z rdzy i tłuszczu. Czyszczenie rurociągów należy prowadzić do drugiego stopnia czystości wg normy PN-70/H-97050, metodami określonymi w normie PN-70/H-97051. Zabezpieczenie antykorozyjne dla rur stalowych czarnych wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi w normach: PN-H-97053 i PN-H-97070.

5.13 Montaż rurociągów instalacji klimatyzacji

Instalację klimatyzacji wykonać z rur i kształtek miedzianych łączonych przez lutowanie. Przewody instalacji freonowej prowadzone po wierzchu w przestrzeni nad sufitem podwieszanym. Bezpośrednie podejścia do jednostek wewnętrznych prowadzić w listwie maskującej lub w bruździe ściennej. Przewody należy zabezpieczyć przed dostaniem się do wnętrza wody lub kurzu. Przewody instalacji freonowej prowadzone na zewnątrz budynku przy elewacji prowadzić w osłonie z blachy stalowej oraz dodatkowo zabezpieczyć warstwą izolacji o grubości 20mm. Rury w instalacji z czynnikiem chłodniczym, przed ich bezpośrednim użyciem do montażu, należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić. Rur pękniętych nie wolno używać. Wszystkie instalacje freonowe wykonać z rur i kształtek miedzianych łączonych przez lutowanie. Przygotowanie złącza do lutowania należy wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w Poradniku COBRTI „INSTAL” „Instalacje z rur miedzianych”. Przewody podczas lutowania muszą być wypełnione suchym azotem, aby nie tworzyła się utleniona powłoka na wewnętrznej powierzchni przewodów.

Przejścia przewodów przez stropy i ściany konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych. Tuleja ochronna powinna wystawać po ok. 2 cm z każdej strony przegrody. Przestrzeń między przewodem a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę a umożliwiającym jej wydłużenie. W tulei ochronnej nie może być żadnego połączenia rury. Zastosowane materiały muszą posiadać odpowiednie dopuszczenia i certyfikaty do pracy przy ciśnieniu roboczym 20 bar i czynniku R32.

5.14 Montaż rurociągów instalacji odprowadzania skroplin

Skropliny należy odprowadzić z jednostek wewnętrznych systemu split. Włączenie instalacji skroplin do odpływu z umywalki przewidzieć za pomocą syfonu butelkowego z dwuzłączką przestawną i odprowadzeniem skroplin. Projektowane jednostki kasetonowe wewnętrzne posiadają wbudowane pompki skroplin.

Przewody odprowadzające skropliny należy prowadzić w bruździe ściennej oraz w przestrzeni nad sufitem podwieszanym. Instalację odprowadzenia skroplin wykonać używając rurek twardych PCV łączonych przez klejenie. Przewody układać ze spadkiem minimum 1% w kierunku odpływu.

Projektowane przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów. Odstęp mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału, z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych spełniające wymagania izolacji dźwiękowej wg normy DIN 4109.

W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne z rur PE, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona materiałem elastycznym nie powodującym korozji. Tuleje przechodzące przez ściany mają wystawać ok. 0,5 cm. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej.

Rury dostarczone na budowę powinny być proste, czyste wewnątrz i od zewnątrz, bez widocznych ubytków lub uszkodzeń. Rury winne być składowane pod zadaszeniem lub po przewiezieniu na budowę bezpośrednio użyte do montażu. Nie mogą być narażone na działanie promieni UV.

5.15 Montaż izolacji termicznych

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

Materiał z którego będzie wykonana izolacja termiczna instalacji oraz jego grubość, powinny być zgodne z projektem technicznym. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji termicznych powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja termiczna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Zakończenia izolacji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

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

Rurociągi instalacji freonowej oraz wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku należy dodatkowo zabezpieczyć przed działaniem czynników atmosferycznych płaszczem ochronnym z blachy stalowej ocynkowanej gr. 0,55 mm.

5.15.1 Montaż armatury

- Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.
- Przed instalowaniem 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.
- Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu medium był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.
- Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.
- Armatura odcinająca grzybkowa montowana na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”. Nie dotyczy to zaworów grzybkowych dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach.
- Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji.
- Armatura odcinająca powinna być zainstalowana na przewodach doprowadzających wodę wodociągową do takich punktów czerpania jak urządzenia słupek, miski ustępowe, baterie stojące itp.
- Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.

5.15.2 Montaż grzejników

- Grzejnik ustawiany przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.
- Grzejniki płytowe stalowe należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta grzejnika.
- Wsporniki, uchwyty powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach.
- Grzejniki montować zgodnie z wytycznymi producenta na typowych zawieszach grzejnikowych przy zachowaniu min. odległości, umożliwiających łatwe czyszczenie grzejnika.
- Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych. W przypadku kiedy takie zabezpieczenie nie jest możliwe, zamiast grzejnika należy zainstalować grzejnikowy szablon montażowy połączony z gałązkami grzejnikowymi w celu umożliwienia przeprowadzenia badania szczelności instalacji. Jeżeli badanie to będzie przeprowadzane wodą, grzejnikowe szablony montażowe powinny być wyposażone w odpowietrzniki miejscowe.

- Grzejnik lub szablon montażowy grzejnika należy łączyć z gałązkami grzejnikowymi w sposób umożliwiający montaż i demontaż bez uszkodzenia gałązek i naruszenia wykończenia przegród budowlanych, w których lub na których gałązki te są prowadzone.
- Wszystkie grzejniki należy wyposażyć w armaturę grzejnikową zgodnie z Projektem Technicznym.

5.15.3 Montaż urządzeń klimatyzacji

- Jednostki wewnętrzne montowane będą na poziomie sufitu podwieszanego i mocowane do stropu.
- Podłączenia do urządzenia powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z urządzeniem i skręceniu złączek nie następowały żadne naprężenia.
- Niedopuszczalne jest gięcie gałązki połączonej z urządzeniem, podgrzewanie urządzenia, np. palnikiem, a także inne działania mogące powodować deformację urządzenia lub zniszczenie powłoki lakierniczej.
- Jednostki zewnętrzne należy montować na elewacji zewnętrznej budynku, na systemowej konstrukcji wsporczej.
- Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić stan techniczny urządzeń po transporcie i magazynowaniu oraz przygotować miejsce ustawienia.
- Należy zapewnić stały oraz łatwy dostęp do obsługi serwisowej i remontowej urządzeń.

Podłączenie jednostki zewnętrznej do instalacji, należy wykonać po przeprowadzeniu prób jej szczelności. Przed uruchomieniem jednostki, instalację należy wypełnić czynnikiem chłodniczym R32. Rozruch urządzeń ma wykonać autoryzowany serwis na zlecenie i koszt Wykonawcy.

5.15.4 Przejścia p.poż

Przy przejściach przez przegrody p-poż. należy stosować przejścia pożarowe odpowiednie dla danej przegrody budowlanej, posiadające klasę odporności ogniowej (EI) wymagana dla przegrody przez, które przechodzą. Przejścia przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego dla przewodów stalowych zabezpieczyć masą ogniochronną. Wszystkie przejścia p.poż. należy stosownie oznakować (naklejki na tabliczki z naniesioną klasą odporności wykonanego zabezpieczenia, produkt jakiego użyto, datę wykonania zabezpieczenia, nazwę podmiotu wykonującego).

5.15.5 Oznaczenia

- Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w projekcie technicznym i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji ogrzewczej.
- Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych:
 - na ścianach budynku,
 - w zakrytych bruzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach - Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. 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 badanie ponownie. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót:

- prowadzenia instalacji przewodowej na odpowiednich wysokościach i odległościach poziomych,
- usytuowania i posadowienia urządzeń,
- bieżąca koordynacja z pozostałymi instalacjami (korytka kablowe, lampy oświetlenia),
- odpowiednie spadki przewodów kanalizacji sanitarnej i przewodów odprowadzenia skroplin
- odpowiednie mocowanie przewodów - w sposób trwały i pewny,
- powierzchnie poszczególnych elementów muszą być gładkie, bez załamań i wgnieceń,
- materiał powinien być jednorodny, bez wżerów i wad walcowniczych.

6.1 Badania i uruchomienie instalacji

Instalacje przed zakryciem oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów muszą być poddane próbie szczelności oraz sprawdzeniu trasy zgodnie z Projektem Technicznym.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalacje podlegające próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

Badania szczelności instalacji należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Próbę ciśnieniową wykonać wodą na ciśnienie 0,45 MPa. Próbę należy uznać za pozytywną jeżeli w ciągu 30 minut nie stwierdzi się spadku ciśnienia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół. Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom:

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

6.2 Badania odbiorcze instalacji gazowej

6.2.1 Zakres badań odbiorczych

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, odpowietrzenia, zabezpieczenia przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury, zabezpieczenia przed korozją wewnętrzną.

6.2.2 Badanie odbiorcze szczelności instalacji gazowej

Wszystkie odcinki przewodów gazowych od skrzynki gazowej do urządzeń gazowych (łącznie z urządzeniami gazowymi) powinny być poddane kontroli szczelności. Badanie szczelności należy przeprowadzić przed pomalowaniem elementów instalacji. Po uprzednim sprawdzeniu wartości ciśnienia roboczego w instalacji, wszystkie miejsca potencjalnego uchodzenia gazu takie, jak: kurki, kształtki, połączenia skręcane należy pokryć roztworem płynu powierzchniowo czynnego (np. roztwór wody z mydłem). Tworzenie się na powierzchni elementów instalacji białek świadczy o uchodzeniu w tym miejscu gazu do otoczenia. Zabronione jest badanie szczelności połączeń i elementów wyposażenia instalacji gazowej z wykorzystaniem otwartego ognia.

Do kontroli zewnętrznych szczelności instalacji gazowych można stosować również cały szereg wykrywaczy gazu.

6.2.3 Odbiór techniczny instalacji gazowej

Przed podłączeniem instalacji gazowej do sieci rozdzielczej musi zostać przeprowadzony jej odbiór techniczny, przeprowadzony (organizowany) przez wykonawcę instalacji w obecności właściciela (inwestora) obiektu budowlanego oraz przedstawiciela dostawcy gazu. Odbiór techniczny instalacji gazowej polega na wykonaniu szeregu czynności, do których zalicza się przede wszystkim sprawdzenie:

- zgodności wykonania instalacji gazowej z projektem technicznym i z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy, dotyczącymi zmian i odstępstw do dokumentacji technicznej,
- jakości wykonania instalacji gazowej,
- szczelności wszystkich elementów instalacji gazowej
- świadectw urządzeń, atestów i wymaganych certyfikatów,

Kontrola zgodności wykonania instalacji gazowej z projektem technicznym

Instalacja gazowa musi być wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną, z odpowiednimi normami i przepisami szczegółowymi oraz stosowna wiedza techniczna. W trakcie odbioru technicznego instalacji gazowej należy przedstawić następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie budowy, czyli tzw. dokumentację powykonawczą,
- dziennik budowy,
- protokoły wykonania prób szczelności instalacji,

- atesty i zaświadczenia wydawane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających specjalnym odbiorom technicznym,
W oparciu o powyższe dokumenty odbierający stwierdza poprawność wykonania instalacji gazowej i dopuszcza ją do eksploatacji.

Kontrola jakości wykonania instalacji

Podczas przeprowadzania kontroli jakości wykonania instalacji gazowej oraz jej zgodności z projektem należy sprawdzić:

- zastosowanie właściwych materiałów i urządzeń, przewidzianych projektem i posiadających atesty dopuszczające do stosowania w instalacjach gazowych,
- prawidłowość wykonania wszystkich połączeń gwintowanych i spawanych pomiędzy elementami instalacji gazowej,
- sposób prowadzenia przewodów gazowych, w tym przede wszystkim: trwałość zamocowań rurociągów, rozstaw podpór, itp.,
- poprawność wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych elementów stalowych,
- zachowanie odpowiednich odległości przewodów gazowych od innych instalacji, szczególnie od instalacji elektrycznej,
- poprawność wykonania przejść przewodów przez ściany, stropy budynku, ze zwróceniem szczególnej uwagi na niedopuszczenie do powstania w przewodach naprężeń wywołanych odkształceniami konstrukcji,
- spełnienie ewentualnych, dodatkowych zaleceń projektanta oraz ich wprowadzenie do dokumentacji powykonawczej instalacji.

7 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

7.1. Ogólne zasady przedmiaru robót

Przedmiar robót został wykonany według zasad podanych w odpowiednich katalogach nakładów rzeczowych.

7.2. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją przetargową, ST i STS, w jednostkach ustalonych w przedmiarze. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Zamawiającego o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiaru.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze lub gdzie indziej w ST, STS nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku należytego wykonania przedmiotu umowy i ukończenia wszystkich robót zgodnie z dokumentacją przetargową, projektową.

7.3. Zasady określania ilości robót i materiałów

Jednostką obmiarową dla instalacji sanitarnych są:

- | | |
|-----------------------------|------------------|
| – wykopy, zasypanie wykopów | - m ³ |
| – zagęszczanie wykopów | - m ³ |
| – podsypka pod rurociąg | - m ³ |
| – rurociągi, izolacja | - mb |
| – armatura i urządzenia | - szt. |

Obmiar powinien być wykonany zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu. Przedmiary robót sporządzono w oparciu o założenia kalkulacyjne zamieszczone w katalogach nakładów rzeczowych KNR. Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego w obecności inspektora nadzoru.

7.4. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

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

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

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

robót.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie księgi obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do księgi obmiaru.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Rodzaje odbioru robót

W zależności od ustaleń odpowiednich STS, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu (końcowego).

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Zamawiającego. Odbiór będzie przeprowadzony zgodnie z umową. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Zamawiający na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją przetargową, projektową, ST, STS i uprzednimi ustaleniami.

8.3 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

8.4 Odbiór końcowy robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnie. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót. Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST. W toku odbioru komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową lub ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy. Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego. Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadczenia jakości wydane przez dostawców materiałów),
- Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- Protokół przeprowadzenia próby szczelności instalacji,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji Projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności instalacji.

9. PODSTAWA ROZLICZANIA ROBÓT

9.1. Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i towarzyszących

Nie przewiduje się odrębnego rozliczania robót tymczasowych i towarzyszących.

9.2. Podstawa płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji sanitarnych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi przez Wykonawcę w harmonogramie finansowym zaakceptowanym przez Zamawiającego, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót, zgodny z harmonogramem finansowym.

Kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe instalacji sanitarnych uwzględniają:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny, ubezpieczenia i ryzyko Wykonawcy,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, z wyjątkiem podatku VAT.

Jeśli jakieś czynności lub roboty zostały pominięte to uważa się, że Wykonawca ujął je w danej pozycji lub innych pozycjach wycenionych przez siebie robót budowlanych.

Podstawą płatności jest faktura VAT wystawiona na podstawie protokołu odbioru robót. Przy dokonywaniu rozliczeń obowiązują postanowienia zawarte w umowie pomiędzy Zamawiającym, a Wykonawcą.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Ustawy i Rozporządzenia

- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 maja 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. – Prawo zamówień publicznych (Dz.U. Nr 19, poz. 177),
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 17 stycznia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2019 poz. 266),
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 15 marca 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o dozorcze technicznym (Dz.U. 2019 poz. 667),
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 19 lipca 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2019 poz. 1396),
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 28 czerwca 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. 2019 poz. 1437),
- 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),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966),
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 13 grudnia 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2019 poz. 155),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 20 maja 2005 r. w sprawie wymagań dotyczących dokumentacji technicznej, stosowania etykiet i charakterystyk technicznych oraz wzorów etykiet dla urządzeń (Dz.U. 2005 nr 98 poz. 825),
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 26 listopada 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2015 poz. 2164),

- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017, poz. 2294),

10.2. Normy

- PN-EN 806-1:2004 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne,
- PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. 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-71/B-10420 Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze,
- PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne • BN-77/8931-12 Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntów.
- PN-B10736:1999 Przewody podziemne. Roboty ziemne.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
- PN-EN 215-2002 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania
- PN-EN 442-1:1999 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne
- PN-EN ISO 6946: 1999 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania
- PN-EN ISO 13789:2001 Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania
- PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
- PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperaturoliczeniowe zewnętrzne
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami: wzbiorczymi
- PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
- PN-C-04607:1993 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody
- PN-B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania
- PN-79/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne .
- PN-ISO 7-1:1995 „Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia”
- PN-H-74219 „Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania”,
- PN-EN 10208-2 „Rury stalowe dla mediów palnych.”
- PN-EN-ISO 6708:1998 „Elementy rurociągów - Definicja i dobór DN (wymiaru nominalnego).”
- PN-EN 378-2:2002 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 2: Projektowanie, budowanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie.
- PN-EN 378-3:2002 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 3: Usytuowanie instalacji i ochrona osobista.
- PN-EN 12055:2003 Ziębniarki cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym. Funkcja ziębienia. Definicje, badania i wymagania. Funkcja ziębienia. Definicje, badanie i wymagania.
- PN-EN 1057: 1999 Rury miedziane
- PN-70/M-69411 Spoiwa miedziane, mosiężne, brązowe i niklowe do spawania i lutowania.

10.3. Inne dokumenty i instrukcje

- Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem - zeszyt nr I - wydanymi przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL Warszawa - czerwiec 2001
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych – zeszyt 7 – COBRTI INSTAL.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Kanalizacji.
- Oprócz podanych powyżej przepisów należy również przestrzegać lokalnych wymagań i przepisów miejscowego
- Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.