

NAZWA: " CZĘŚCIOWA ROZIÓRKA I PRZEBUDOWA POZOSTAŁEJ CZĘŚCI BUDYNKU
INWENTARSKIEGO Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU DLA ZADANIA
INWESTYCYJNEGO P.N. "PRZEDSZKOLE DLA ZWIERZĄT"

ADRES: POZNAŃ , JEDNOSTKA EWID. 306401_4, OBREB KOMANDORIA 3, ARKUSZ
16, DZIAŁKA NR EWID. 29/2

KATEGORIA II

INWESTOR: MIASTO POZNAŃ, OGRÓD ZOOLOGICZNY,
UL. KAPRAŁA WOJTKA 3 , 61-063 POZNAŃ

FAZA : PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA: SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ROBOTY SNAITARNE

CZĘŚĆ 2 - OGRZEWANIE I WOD-KAN

GLÓWNY

PROJEKTANT: MGR INŻ. ARCH. MAREK CHACIŃSKI
upr. bud. nr: MA/052/13

PROJEKTANT: MGR INŻ. PAULINA SZULEWSKA-STANASZEK
upr. bud. nr: MAP/0332/PBS/16

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
ST-2 część 2**

klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):
45332000-3 - Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
45331000-6 - Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

I. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACJI WODY

1. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w zakresie budowy instalacji wewnętrznych wodociagowych w obiekcie.

Instalacje objęte specyfikacją:

- Instalacja wody zimnej
- Instalację wody ciepłej i cyrkulacyjnej
- Instalację hydrantową

Zakres robót w ramach niniejszej branży obejmuje:

- roboty przygotowawcze;
- podłączenie do istniejącej instalacji;
- ułożenie rurociągów;
- wykonanie (montaż) izolacji termicznej rurociągów;
- wykonanie (montaż) przejść przez przeszkody;
- wykonanie (montaż) zamocowania rurociągu do stropu;
- montaż kształtek;
- montaż armatury;
- montaż zaworów antyskażeniowych;
- montaż podgrzewaczy wody;
- wykonanie prób szczelności, dezynfekcji, płukania rurociągu;

2. Określenia podstawowe

- a) Instalacja wodociągowa
Instalację wodociagową stanowi układy połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służących do zaopatrywania budynku w zimną i ciepłą wodę, spełniającą wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda do spożycia przez ludzi.
- b) Woda do spożycia przez ludzi
Woda spełniająca wymagania jakościowe określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi Dz.U.2007/61.417 [12].
- c) Instalacja wodociągowa wody ciepłej
Instalacja ciepłej wody rozpoczyna się bezpośrednio za zaworem na zasileniu zimną wodą urządzenia do przygotowania ciepłej wody.
- d) Ciśnienie robocze instalacji, p rob. (lub p oper.)
Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.
- e) Ciśnienie dopuszczalne instalacji
wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji.
- f) Ciśnienie próbne, P próbne
Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.
- g) Ciśnienie nominalne PN
Ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20°C.

- h) Średnica nominalna DN lub dn
Średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur-średnicy zewnętrznej, dla kielichów i kształtek – średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.
- i) Temperatura robocza t_{rob} (lub t_{oper})
Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

Temperatura robocza instalacji wody zimnej wynosi 20 °C, a instalacji wody ciepłej 60 °C.
- j) Nominalna grubość ścianki rury (en)
Grubość ścianki, która jest dogodnie zaokrągloną, liczbą, w przybliżeniu równą rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach.
- k) Szereg rur (S) - dla rur z tworzywa sztucznego
Liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest bezwymiarową, zaokrągloną liczbą związana z geometrią rur. Jest on wyrażony zależnością:
$$S = dn - en / 2en$$

gdzie:
dn - średnica nominalna zewnętrzna,
en - nominalna grubość ścianki.
- l) Znormalizowany współczynnik wymiarów (SDR) - dla rur z tworzywa sztucznego
Liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest zaokrągloną liczbą w przybliżeniu równą stosunkowi nominalnej średnicy do nominalnej grubości ścianki.
$$SDR = dn/en$$

gdzie oznaczenia jak w punkcie 1.8.11

UWAGA: relacja między S i SDR jest następująca:
$$SDR = 2S + 1$$
- m) Temperatura awaryjna, t_a (lub t_{mal}) - dla instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego
Najwyższa dopuszczalna temperatura czynnika przekraczająca temperaturę roboczą, jaka może wystąpić w czasie pracy instalacji w której nastąpiło uszkodzenie systemu sterującego i zabezpieczającego instalację, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.
- n) Trwałość instalacji - wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego
Dla przewodów z tworzyw sztucznych zależność zakładanej trwałości instalacji od ciśnienia i temperatury podano w ZAT - Zaleceniach do udzielania aprobat technicznych wg. punktu 2. WTWiO Zeszyt 7. Przyjmuje się ją przy założeniu 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, z uwzględnieniem sum czasów pracy w temperaturach o określonych wartościach. Temperatura awaryjna instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego może występować sumarycznie przez 100 godzin w czasie 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, przy czym jednorazowy czas temperatury awaryjnej nie może przekroczyć trzech godzin. Dłuższe okresy występowania temperatury awaryjnej mogą spowodować ograniczenie trwałości instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego.
- o) Punkt czerpalny
Miejsce poboru wody w obrębie obiektu budowlanego i jego otoczenia.
- p) Podłączenie wodociągowe
Odcinek przewodu łączący źródło wody z instalacją wodociagową.

- q) Przepływ obliczeniowy
Przepływ obliczeniowy w instalacji wodociągowej – umowna wartość strumienia objętości lub strumienia masy wody wyznaczona dla warunków uznanych za obliczeniowe w danym fragmencie instalacji.
- r) Ciśnienie dyspozycyjne
Ciśnienie wody w miejscu zasilania instalacji w wodę w warunkach uznanych za obliczeniowe.
- s) Centralne przygotowanie ciepłej wody
Wspólne podgrzanie wody i doprowadzenie jej do punktów czerpalnych w obrębie obiektu budowlanego zaopatrywanego w energię cieplną.
- t) Miejsce przygotowania ciepłej wody
Podgrzanie wody dla jednego lub kilku punktów czerpalnych znajdujących się w pomieszczeniu lub pomieszczeniach stanowiących całość funkcjonalno-użytkową.

3. Materiały

3.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały i urządzenia muszą odpowiadać Polskim Normom lub posiadać Krajową Deklarację Zgodności (oświadczenie producenta) z Polską Normą lub Aprobataj Techniczną oraz Atesty Higieniczne.

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

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub Specyfikacja, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej, jak to możliwe przed użyciem materiału albo w okresie ustalonym przez Inżyniera, celem sprawdzenia zgodności z wymogami projektowymi.

W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić

do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła. Wszelkie zmiany projektowe wymagają pisemnej zgody uprawnionego branżysty projektanta.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Surowiec użyty do produkcji rur, kształtek i studni z tworzyw sztucznych powinien gwarantować trwałość większą od 50 lat.

3.2. Materiały stosowane do wykonania instalacji wody zimnej, hydrantowej, ciepłej i cyrkulacyjnej

3.2.1. Instalacja hydrantowa

- Rury stalowe ocynkowane wg PN-H-74200:1998 i kształtki gwintowane wg PN-EN 10242:1999/A2:2005. Zastosowano rury o średnicy DN32, 80 i 100. Połączenie z armaturą odcinającą przez skręcanie. Kształtki i złączki z żeliwa ciągnionego ocynkowane wg normy PN-EN 10242:1999/A2:2005.

3.2.2. Instalacja wody zimnej

- Główne przewody w pomieszczeniu technicznym rury stalowe ocynkowane wg PN-H-74200:1998 i kształtki gwintowane wg PN-EN 10242:1999/A2:2005. Zastosowano rury o średnicy DN100, 50. Połączenie z armaturą odcinającą przez skręcanie. Kształtki i złączki z żeliwa ciągnionego ocynkowane wg normy PN-EN 10242:1999/A2:2005.10

- Główne przewody rozprowadzające oraz piony z rury PP PN20 w zakresie średnic 16-110, łączone poprzez złączki zgrzewane mufowo.

-Przewody rozprowadzające do pokoi - rury wielowarstwowe tworzywowe PE-RT/AL/PE-RT i PE-Xc/AL/PE-Xc z płaszczem aluminiowym spawanym doczołowo wg PN-EN ISO 21003-2:2009/A1:2011 wraz z kształtkami. Zastosowano rury i kształtki o średnicy od 16x2 - 32x3.

Układane w przestrzeniach sufitu podwieszanego oraz w bruzdach ściennych i warstwach wykończeniowych posadzki.

3.2.3. Instalacja wody ciepłej i cyrkulacyjnej

Główne przewody rozprowadzające oraz piony z rury PP PN20 Stabi w zakresie średnic 20-110, łączone poprzez złączki zgrzewane mufowo.

-Przewody rozprowadzające do pokoi - rury wielowarstwowe tworzywowe PE-RT/AL/PE-RT i PE-Xc/AL/PE-Xc z płaszczem aluminiowym spawanym doczołowo wg PN-EN ISO 21003-2:2009/A1:2011 wraz z kształtkami. Zastosowano rury i kształtki o średnicy od 16x2 - 32x3.

Układane w przestrzeniach sufitu podwieszanego oraz w bruzdach ściennych i warstwach wykończeniowych posadzki.

3.2.4 Armatura sanitarna wg normy PN-EN 13828:2005,

- Zasuwa odcinająca DN100
- Zawór zwrotny kołnierzowy DN100
- Przepustnica DN100
- Zawór pływakowy napełniający DN50
- Zawór odcinający kulowy gwintowany DN 15,20, 25 PN10 t=100 °C
- Zawory ćwierćobrotowe DN15 PN10 t=100°C

3.2.5. Armatura termostatyczna wg PN-EN 1111:2002P

- Zawór równoważący do cyrkulacji z funkcją dezynfekcji DN 15 PN10 tmax=90°C;

3.2.6 Wodomierze wg normy PN-EN 13828:2005

- Wodomierz jednostrumieniowy, suchobieżny, kołnierzowy, do wody zimnej DN80

3.2.7. Izolacja termiczna zgodna z normą PN-EN 14313+A1:23013

Izolacja termiczna w postaci otuliny z pianki PE o współczynniku przenikania $\lambda(40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 0,035\text{ W/(mK)}$ do instalacji wody zimnej i ciepłej w zależności od średnicy wewnętrznej rury oraz miejsca montażu wynosi:

Grubość izolacji określa rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dziennik Ustaw z 2002 r. nr 75 poz. 690 (ze zmianami) - załącznik nr 2 do Rozporządzenia.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej [$\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$] ^{*)}
1.	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2.	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3.	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewn. rury
4.	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5.	Przewody i armatura wg poz. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1–4
6.	Przewody c.o. wg poz. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1–4
7.	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8.	Przewody ogrzewania powietrznego ułożone: – wewnątrz izolacji cieplnej budynku – na zewnątrz izolacji cieplnej budynku	40 mm 80 mm
9.	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ^{**)}	50% wymagań z poz. 1–4
10.	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ^{**)}	100% wymagań z poz. 1–4

^{*)} Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła, niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

^{**)} Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Uwaga:

- 1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,
- 2) izolacja cieplna wykonana jako powietrzno szczelna.

Dla instalacji układanych w brzdach ściennych:

- Dla średnic 16-20 – grubości 10 mm
- Dla średnic 26-32 – grubości 15 mm

Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną Instytutu Techniki Budowlanej.

3.2.8 Urządzenia

- Kompletny zestaw hydroforowy 3- pompowy, z wyposażeniem (armatura, szafa sterująca, zbiornik membranowy, zabezpieczenie przed suchobiegiem, zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia), zestawem testowym $q=7,01 \text{ l/s}$, $H=33,52 \text{ m H}_2\text{O}$.
- Podziemny zbiornik przeciwpożrowy o pojemności 120 m³ z wydzieloną częścią przeznaczoną na komorę pompowni o pojemności użytecznej 100 m³
- Pompy głębinowe całkowicie zanurzone $q=10 \text{ l/s}$ $H=61,0 \text{ m np. TWI 6.50-70-C}$
- Hydranty wewnętrzne DN25 z węzłem 30m
- Szafki z pojedynczym zaworem hydrantowym 52
- Szafki z dwoma zaworami hydrantowymi 52
- Podgrzewacz elektryczny pojemnościowy $V=80 \text{ dm}^3$ wyposażony w zabezpieczenie ciśnieniowe i antyskażeniowe
- Podgrzewacz elektryczny pojemnościowy $V=5 \text{ dm}^3$ nadumywalkowy (Pregola)

3.3 Składowanie materiałów

Sposób składowania powinien spełniać warunki BHP.

Zaleca się składowanie materiałów w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewnić skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem mechanicznym i utratą właściwości technicznych. W okresie składowania materiałów należy dokonywać niezbędnych zabiegów konserwacyjnych.

Rury stalowe

Składowanie materiałów powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Powierzchnia składowania powinna być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Rury stalowe muszą być składowane w pomieszczeniach zamkniętych i suchych bądź na otwartym terenie ale zabezpieczonym przed wpływem warunków atmosferycznych, zadaszonym.

Wysokość składowania rur nie powinna przekraczać 1 m. Rury należy ułożyć równolegle do siebie i podeprzeć z obu stron wspornikami wykonanymi z drewna lub innymi materiałami nie powodującymi uszkodzenia rur.

Rury PEX/PE-RT

Rury PEX należy składować w magazynach zamkniętych, przewietrzanych, chroniących rury przed działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi. Nie wolno składować rur w pobliżu ognia, źródeł ciepła lub niebezpiecznych substancji typu: paliwa, rozpuszczalniki, oleje, lakiery itp.

Rury PEX dostarczane są w zwojach w zakresie średnic (dn16-dn26) powinny być składowane płasko.

Rury PEX dla średnicy dn32 dostarczane są w sztangach. Maksymalna wysokość składowania wynosi 1,5m. W czasie transportu i magazynowania rury powinny być zabezpieczone przed wewnętrznym zanieczyszczeniem poprzez zaślepki umieszczone na końcach odcinków. Zaślepki należy usuwać dopiero bezpośrednio przed montażem.

Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

Kształtki, armatura, taśmy znacznikowe i izolacyjne, uszczelniające, znacznikowe oraz urządzenia

Wszystkie elementy instalacji należy składować w oryginalnych opakowaniach producenta, które należy zabezpieczyć na placu budowy przed działaniem warunków atmosferycznych w pomieszczeniach zamkniętych, w temperaturze do 30°C.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

3.4. Odbiór materiałów

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, zatwierdzenie materiałów można dokonać alternatywnie na podstawie: aprobaty, norm, certyfikatu lub innego wymaganego dokumentu jaki powinien posiadać producent.

Odbioru zatwierdzonego materiałów przed wbudowaniem można dokonać na podstawie deklaracji zgodności albo z normą, albo z aprobatą lub z innym dokumentem potwierdzającym zgodność z uprzednio zatwierdzonym materiałem.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

4. Sprzęt

Sprzęt do robót montażowych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość ich wykonania.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii oraz warunków wykonywania robót. Sposób wykonywania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

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

5. Transport

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji i wskazaniami Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód ciężarowy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Transport rur stalowych

Transport rur stalowych powinien odbywać się samochodami o odpowiedniej długości. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Powierzchnia załadownicza środka transportowego powinna być czysta i wolna od wystających ostrych części (gwoździ, śrub itp.). Zaleca się, aby pojazdy były wyposażone w boczne podpory, a podczas transportu rury były skutecznie umocowane. Istotne jest, aby wszystkie podpory były gładkie bez ostrych krawędzi.

Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, z założeniem klinów pod skrajne rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisy o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej.

Załadunek i rozładunek rur winien odbywać się w sposób zabezpieczający przed zarysowaniem, uszkodzeniem mechanicznym.

Transport rur PEX/PE-RT

Rury pakowane w zwojach powinny być powiązane co najmniej w trzech miejscach taśmą z tworzywa sztucznego. Zalecane jest owijanie zwojów rur folią lub pakowanie w kartony. Rury w odcinkach prostych powinny być opakowane w rękawy z folii.

Tak zabezpieczone rury powinny być przewożone w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i zniszczeniem.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

Końcówki wszystkich rur powinny być zabezpieczone ochronnymi zaślepkami przed zanieczyszczeniem.

Powierzchnia załadownicza środka transportowego powinna być czysta i wolna od wystających ostrych części (gwoździ, śrub itp.). Zaleca się, aby pojazdy były wyposażone w boczne podpory, a podczas transportu rury były skutecznie umocowane. Istotne jest, aby wszystkie podpory były gładkie bez ostrych krawędzi.

Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, z założeniem klinów pod skrajne rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisów o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej. Załadunek i rozładunek rur winien odbywać się w sposób zabezpieczający przed zarysowaniem, uszkodzeniem mechanicznym.

Transport armatury, kształtek i urządzeń

Transport powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z zaleceniami producenta a wyroby muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Armatura i kształtki transportowane luzem powinny być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Poszczególne elementy powinny być pakowane zbiorczo. Należy przewozić je w specjalnie przystosowanych pojemnikach lub skrzyniach.

Urządzenia transportowane są w oryginalnych opakowaniach zabezpieczających przed uszkodzeniem mechanicznym wyrobu, zabezpieczone przed przemieszczaniem się.

6. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót

Inwestor przed przystąpieniem do robót powinien dysponować pozwoleniem na budowę lub innym dokumentem uprawniającym do wykonywania prac, jeżeli taki jest wymagany.

Wszystkie prace związane z budową instalacji wody należy wykonać przestrzegając warunków BHP.

Prace wstępne

Przed przystąpieniem do robót wykonawca winien opracować plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BiOZ).

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty budowlane.

Roboty montażowe

Główny przewód instalacji wody socjalnej w pomieszczeniu technicznym wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych za pomocą połączeń gwintowanych i uszczelnionych taśmą teflonową.

Zmiany kierunków wykonać za pomocą odpowiednich kształtek z żeliwa ciągnionego ocynkowanych.

Instalacja wody bytowej rozprowadzenie poziome i piony z rur PP PN20 układana jest w przestrzeniach sufitu podwieszanego zabezpieczona otuliną cieplną z PE.

Instalację wodociagową w sanitariatach i podłączenia do przyborów wykonać z wielowarstwowych rur zespolonych (PE-X/Al/PE-X, PE-RT/Al-PE-RT), układanych w bruzdach ściennych oraz w posadzce. Rury łączyć się za pomocą zaciskania, wykorzystując specjalne narzędzia zaciskowe, wykonuje się zacisk metalowej tulei wraz z rurą.

Przewody montowane w ścianach oraz w posadzce należy prowadzić w otulinach izolacyjnych.

Przewody instalacji wodociagowej należy układać w kierunku prostopadłym lub równoległym do najbliższych ścian. Przewody wody zimnej, ciepłej układać równolegle w stosunku do siebie. Spadki przewodów muszą umożliwiać spust wody poprzez najbliższy punkt czerpalny. Przejście przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych (dłuższych o 2 cm od grubości przegrody). Przestrzeń między rurą, a tuleją należy wypełnić materiałem elastycznym.

Połączenia rur wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur.

Armatura i urządzenia

Armaturę w instalacjach wewnętrznych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających obsługę i konserwację.

Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia oraz zaślepienia. Armaturę o masie powyżej 30kg, niezależnie od średnicy przewodu należy ustawić na trwałych podporach nie pozwalających na przeciążenia przewodu. Połączenia z instalacją należy wykonać wg. DTR producenta urządzenia. Armaturę zaporową należy montować tak aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem przepływu wody.

Zawory z kurkiem spustowym należy zainstalować w najniższym punkcie (punktach) instalacji. Wysokość ustawienia armatury czerpalnej należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Połączenia przyścienne armatury należy zakryć rozetkami przylegającymi do powierzchni ściany.

Montaż urządzeń – podgrzewaczy wody, ma być wykonany zgodnie z instrukcją producenta i dostawcy.

Sposób zabudowy podgrzewacza wraz z armaturą zabezpieczającą należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową oraz instrukcję Producenta.

Izolacja

Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z PN-B-02421:2000P oraz Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 12 kwietnia 2002 wraz z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Powierzchnia rurociągu lub urządzenia ma być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej mają być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy ma wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Przejścia ppoż.

Przejścia ppoż. w zależności od materiału z jakiego wykonane są przewody należy wykonywać:

- dla rur stalowych – przy użyciu maty lub otuliny z wełny mineralnej o gęstości 120kg/m³.
- dla rur tworzywowych – przy użyciu kołnierzy ogniochronnych.

7. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST oraz norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez:

- Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty,

- Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym,
- Sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do Dokumentacji Projektowej,
-

Badanie materiałów

Sprawdzenie użytych do wykonania przewodu materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

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

Kontrola w trakcie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli jakości prowadzonych robót.

W szczególności kontrola powinna obejmować :

- sprawdzenie zgodności wytrasowania przewodów z trasą podaną w Dokumentacji Projektowej,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie szczelności połączeń przewodów,
- sprawdzenie zamontowania wszystkich elementów instalacji zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie rzędnych montowanych przewodów dla instalacji nad posadzką w nawiązaniu do podanego stałego punktu odniesienia,
- sprawdzenie wbudowywanych materiałów pod kątem wad produkcyjnych,
- składowanie materiałów z tworzyw sztucznych w miejscach nie narażonych na stały kontakt z bezpośrednią penetracją słońca i niedopuszczenie do zanieczyszczenia piaskiem i gruntem,
- przestrzeganie zasady transportu i przenoszenia rur z tworzyw sztucznych dla instalacji ciśnieniowych w sposób uniemożliwiający powstawanie rys i zadrapań,
- przestrzeganie zasady transportu i składowania oraz montażu urządzeń instalacji w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie lub zniszczenie,
- zabezpieczanie wykonanej instalacji przed uszkodzeniem do czasu odbioru końcowego przez inne ekipy budowlane.

Należy kontrolować zgodność wykonania robót ogólnobudowlanych z Dokumentacją Projektową w celu możliwości wykonania robót instalacyjnych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Dopuszczalne tolerancje

Prace montażowe należy prowadzić dokładnie w celu uzyskania parametrów instalacji określonych w projekcie.

Dopuszcza się tolerancje dokładności wykonania dla:

- odchylenia wymiarów w planie dla głównych ciągów wodociagowych nie więcej niż 0,05 m, chyba że równolegle prowadzone inne przewody na to nie zezwalają,
- dopuszcza się układanie przewodów wodociagowych bez spadku z uwagi na możliwość spustu wody i niewielką rozpiętość instalacji.

Nie dopuszcza się tolerancji dokładności wykonania dla szczelności połączeń izolacji rurociągów wodociagowych.

W przypadku konieczności prowadzenia przewodów w poziomie lub pionie w odległościach większych niż wynika to z tolerancji, a będących wynikiem nieprzewidzianych kolizji w trakcie budowy, należy uzyskać akceptację inspektora nadzoru. W przypadkach wątpliwych należy uzyskać zgodę projektanta.

Badanie instalacji.

W zakres badań odbiorczych instalacji wodociagowej wchodzi: badania odbiorcze szczelności, zabezpieczenia instalacji wodociagowej wody cieplej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury, zabezpieczenia przed

możliwością pogorszenia jakości wody w instalacji oraz zmianami skracającymi jej trwałość, zabezpieczenie instalacji przed możliwością przepływów zwrotnych.

Pomiary

Podczas badań odbiorczych należy wykonać pomiary:

- temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5K$.
- spadków ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych zapewniających dokładność odczytu nie mniejszą niż 10kPa.

Badania zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji wodociągowej

Podczas odbioru należy ocenić wygląd zewnętrzny izolacji. Należy sporządzić z tego odbioru protokół zawierający wyniki badania.

Badania odbiorcze oznakowania instalacji wodociągowej

Polega ono na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, armatura są czytelnie oznakowane w sposób widoczny i trwały. Należy sporządzić z tego odbioru protokół zawierający wyniki badania.

Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury.

Badanie przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10700.00:1981

Należy sporządzić z tego odbioru protokół zawierający wyniki badania.

Badania odbiorcze efektów regulacji instalacji wodociągowej wody ciepłej

Badanie odbiorcze efektów regulacji instalacji ciepłej wody polega na losowym sprawdzeniu, czy po otworzeniu punktu czerpalnego, po czasie dłuższym niż jedna minuta, wypływa woda o temperaturze w granicach 55-60 0C. Należy sporządzić z tego odbioru protokół zawierający wyniki badania.

Badania odbiorcze zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji.

Należy sprawdzić zgodność doboru materiałów użytych w instalacji wodociągowej w zależności od jakości wody wg tablicy 12 zawartej w WTWiO zeszyt 7 Cobrit Instal.

Należy sporządzić z tego odbioru protokół zawierający wyniki badania.

Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej.

Badania natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej polegają na sprawdzeniu, wg normy PN-B-02151 - 03:1999, czy poziom dźwięku hałasu w poszczególnych pomieszczeniach, nie przekracza poziomu dopuszczalnego.

Należy sporządzić z tego odbioru protokół zawierający wyniki badania.

Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych.

Badania odbiorcze obejmują sprawdzenie czy na połączeniu instalacji wodociągowej z inną instalacją zastosowano urządzenie zabezpieczające spełniające wymagania normy PN-EN 1717:2003P.

Należy sporządzić z tego odbioru protokół zawierający wyniki badania.

Badania armatury przy odbiorze instalacji wodociągowej.

Badanie to obejmuje sprawdzenie doboru armatury zgodne z Dokumentacją Projektową, szczelność zamknięcia i połączeń armatury, poprawność i szczelność montażu głowicy armatury.

Należy sporządzić z tego odbioru protokół zawierający wyniki badania.

Badania odbiorcze innych elementów w instalacji wodociągowej.

Warunki odbioru innych elementów instalacji wodociągowej powinny być określone w Dokumentacji Projektowej i dokumentacji techniczno-ruchowej opracowanej przez producenta.

Należy sporządzić z tego odbioru protokół zawierający wyniki badania.

Próba szczelności

Instalacja wody przed zakryciem bruzd oraz przed wykonaniem izolacji termicznej musi być poddana próbie szczelności.

Przed przystąpieniem do próby rurociągi należy przepłukać dwukrotnie przez 15÷20 min za każdym razem. Prędkość wody płuczącej 1 m/s. Instalację uważa się za przepłukaną gdy w wypływającej wodzie płuczącej zawartość zawiesiny wynosi mniej niż 5 mg/l. Płukaniu należy poddać rurociągi wody ciepłej i zimnej.

Próbę szczelności przeprowadza się wodą zimną po płukaniu instalacji. Wartość ciśnienia próbnego wynosi 1,5 ciśnienia roboczego ale nie mniej niż 10 barów, zgodnie z warunkami podanymi w tablicy nr 10 (dla rur stalowych ocynkowanych) oraz tablicy nr 11 (dla rur z tworzywa sztucznego) WTWiO Zeszyt 7 Cobrit Instal.

Czas próby wynosi ½ h dla instalacji stalowych. Próba pozytywna jeśli nie ma żadnych przecieków i rosenia szczególnie na połączeniach i dławicach oraz ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2%.

Czas próby wstępnej dla instalacji z tworzyw sztucznych wynosi 1h. Próba pozytywna jeśli nie ma żadnych przecieków i rosenia oraz spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar.

Bezpośrednio po próbie wstępnej, należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bar.

Badanie szczelności instalacji wody ciepłej należy wykonać wodą ciepłą o temp. 60 0C, po pozytywnie przeprowadzonej próbie wodą zimną, przy ciśnieniu roboczym.

Płukanie instalacji i dezynfekcja

Instalacja wodociągowa wraz z urządzeniami powinna być eksploatowana w taki sposób aby zapewnić jej prawidłowe funkcjonowanie. Warunki eksploatacji, które są istotne z punktu widzenia ograniczenia zagrożenia bakteriami Legionella:

- odpowiednia temperatura wody zimnej i ciepłej
- zawory kulowe powinny pozostawać w pozycji w pełni otwartej lub zamkniętej, zgodnie z funkcją jaką spełniają
- urządzenia zabezpieczające przed przepływem zwrotnym z przerwą powietrzną nie powinny być zakryte lub zablokowane, powinny być zabezpieczone przed zalaniem lub zanieczyszczeniem
- węże elastyczne podłączone powinny być tylko do punktów czerpalnych, do których są przeznaczone i zabezpieczone odpowiednimi zaworami zabezpieczającymi przed przepływem zwrotnym
- urządzenia wyposażone w zawory spustowe jeśli istnieje zagrożenie zalaniem budynku powinny być zabezpieczone przed przepływem zwrotnym. Zawory spustowe nie powinny być podłączone sztywnym przewodem bezpośrednio do kanalizacji
- należy zapewnić okresowe płukanie części instalacji rzadko używanych. W punktach czerpalnych w których przepływ uruchamiany jest ręcznie należy zapewnić przepływ wody ciepłej i zimnej nie rzadziej niż raz w tygodniu przez 5 minut.

Jeśli okres między napełnieniem wodą instalacji wodociągowej przed odbiorem technicznym końcowym, a oddaniem instalacji do użytkowania jest dłuższy niż 7 dni, należy zapewnić okresowe płukanie instalacji lub opróżnić instalację z wody a przed oddaniem jej do użytkowania należy napełnić ją i poddać dezynfekcji.

W normalnych warunkach eksploatacji po przerwie w przepływie wody wystarczy punkty czerpalne przepłukać przy pełnym otwarciu zaworów w ciągu 5 minut.

Dezynfekcje instalacji c.w.u. można przeprowadzić poprzez przegrzewanie instalacji do temperatury w zakresie 70-80 °C.

Dezynfekcje instalacji zimnej wody można przeprowadzić wykorzystując związki chemiczne takie jak podchloryn sodu lub dwutlenek chloru, które w sposób kontrolowany wprowadzane są do instalacji. Dopuszczalna dawka jaką można wprowadzić do wody wynosi 1,2 mg/dm³ Cl₂ a dla dwutlenku chloru 0,4 mg/dm³ ClO₂.

Jakość wody pobieranej z dowolnego punktu poboru wody zimnej lub ciepłej powinna spełniać wymagania obowiązujące dla wody do picia i na potrzeby gospodarcze. Dopuszczalna zawartość w wodzie pitnej chloru wolnego wynosi 0,3 mg/dm³ Cl₂ oraz 0,2 mg/dm³ ClO₂.

Wykonać badanie bakteriologiczne wody oraz dostarczyć protokół z badań do Inwestora.

8. Obmiar robót

Jednostką obmiarową robót jest:

- 1 m (metr) rurociągu,
- 1 m (metr) izolacji termicznej,
- 1 szt. (sztuka) kształtki określonego typu,
- 1 szt. (sztuka) armatury określonego typu,
- 1 szt. (sztuka) przejścia przez przegrodę;
- 1 kpl (komplet) zawór antyskażeniowy określonego typu,
- 1 kpl (komplet) podgrzewacza wody określonego typu.
- 1 kpl (komplet) hydrant

9. Odbiór robót

Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji wodociągowej

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających. Przeprowadza się je w stosunku do następujących robót:

- wykonanie przejść dla przewodów przez ściany
- wykonanie bruzd w ścianie; wymiary, czystość, zgodność kierunku bruzdy z instalacją.

Z odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół.

Odbiór robót częściowy

Dla urządzeń oraz elementów lub części instalacji, które podlegają zakryciu w wyniku postępu robót należy przeprowadzić odbiór techniczny częściowy. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z Dokumentacją Projektową i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania instalacji wodociągowej pod posadzką
- wykonanie prób szczelności instalacji wodociągowych przed montażem izolacji.

Odbiór robót zanikających /częściowy/ powinien być dokonany przed wykonaniem następnych elementów robót lub następnych elementów instalacji oraz w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Z odbioru częściowego należy sporządzić protokół wraz z załączonymi protokołami niezbędnych badań odbiorczych.

Odbiór końcowy

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

Przy odbiorach częściowych i końcowym należy stosować się do wymagań podanych w „Warunkach wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II – Instalacje sanitarne, chyba że w projekcie wykonawczym określono to inaczej .

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone wszystkie dokumenty:

- projekt techniczny powykonawczy
- dziennik budowy
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości, certyfikaty, atesty higieniczne, gwarancje i instrukcje obsługi)
- protokoły wszystkich odbiorów międzyoperacyjnych
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji
- protokoły wykonywanych badań odbiorczych

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 międzyoperacyjnych, częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek
- aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia)
- protokoły badań odbiorczych

Odbiór techniczny końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji do użytkowania

Zapisywanie i ocena wyników badań

Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

II. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ

1. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w zakresie budowy instalacji wewnętrznych kanalizacji sanitarnej w obiekcie.

Instalacje objęte specyfikacją:

- Instalacja kanalizacji sanitarnej

Zakres robót w ramach niniejszej branży obejmuje:

- dostawę materiałów
- roboty przygotowawcze i roboty ziemne na długości projektowanych instalacji kanalizacji ułożonych pod budynkiem i na zewnątrz obiektu;
- montaż rurociągów kanalizacji sanitarnej
- montaż stelaży, urządzeń i przyborów sanitarnych
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej
- odbiory

2. Podstawowe określenia

- a) Ścieki
Wprowadzone do wód lub do ziemi wody zużyte – w szczególności na cele bytowe, wody opadowe i roztopowe, a także inne wody zanieczyszczone wymienione w art.2 pkt. 8 ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. Nr 72, poz. 747). Ścieki odprowadzane z instalacji kanalizacyjnej do urządzeń kanalizacyjnych, powinny spełniać wymagania określone w rozporządzeniu w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych Dz.U. Nr 136 poz. 964.
- b) Ścieki bytowe
Ścieki z budynków mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego oraz użyteczności publicznej, powstające w wyniku ludzkiego metabolizmu lub funkcjonowania gospodarstw domowych oraz ścieki o zbliżonym składzie pochodzące z tych budynków.
- c) Instalacja kanalizacyjna
Instalacje kanalizacyjną stanowi układ połączonych przewodów wraz z urządzeniami sanitarnymi i wpustami, umożliwiające odprowadzenie ścieków do przyłącza kanalizacyjnego, przydomowej oczyszczalni ścieków lub zbiornika bezodpływowego.
- d) Przyłącze kanalizacyjne (przykanalik)
Odcinek przewodu łączącego instalację kanalizacyjną w nieruchomości odbiorcy usług z siecią kanalizacyjną, za pierwszą studzienką, licząc od strony budynku, a w przypadku jej braku do granicy nieruchomości gruntowej.
- e) Podejście kanalizacyjne
Przewód łączący przybór sanitarny lub urządzenie z przewodem spustowym lub przewodem odpływowym.
- f) Przewód spustowy (pion)
Przewód służący do odprowadzania ścieków z podejść kanalizacyjnych, rynien lub wpustów deszczowych do przewodu odpływowego.
- g) Przewód odpływowy (poziom)
Przewód odprowadzający ścieki ułożony ze spadkiem w obrębie budynku lub poza budynkiem w ziemi, do którego podłączone są przewody spustowe oraz przybory i urządzenia sanitarne z najniższej kondygnacji.
- h) Czyszczaak
Element instalacji umożliwiający dostęp do wnętrza przewodu kanalizacyjnego w celu jego czyszczenia.
- i) Przewód wentylacji kanalizacji
Przewód doprowadzający powietrze do instalacji, zapobiegający powstaniu podciśnienia w systemie kanalizacyjnym.
- j) Rura wywiewna

Przedłużenie pionu kanalizacyjnego ponad najwyżej położonym podejściem kanalizacyjnym, stanowiące zakończenie pionu i mające połączenie z atmosferą.

- k) Przybór sanitarny
Urządzenie służące do odbierania i odprowadzania zanieczyszczeń płynnych powstałych w wyniku działalności higieniczno-sanitarnych i gospodarczych.
- l) Wpust
Urządzenie służące do zbierania ścieków z powierzchni odwadnianych i odprowadzania ich do instalacji kanalizacyjnej.
- m) Przepływ obliczeniowy
Umwowna wartość strumienia objętości ścieków, stanowiąca podstawę wymiarowania przewodów w instalacji kanalizacyjnej.
- n) Rewizja
Element szczelnie zamykany, umożliwiający dostęp do wnętrza przewodu spustowego, umieszczany nad przewodem odpływowym.

3. Materiały

3.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały i urządzenia muszą odpowiadać Polskim Normom lub europejskim lub posiadać Krajową Deklarację Zgodności (oświadczenie producenta) z Polską Normą lub Aprobata Techniczną.

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

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub Specyfikacja, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej, jak to możliwe przed użyciem materiału albo w okresie ustalonym przez Inżyniera, celem sprawdzenia zgodności z wymogami projektowymi.

W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wszelkie zmiany projektowe wymagają pisemnej zgody uprawnionego branżysty projektanta.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Surowiec użyty do produkcji rur, kształtek i studni z tworzyw sztucznych powinien gwarantować trwałość większą od 50 lat.

Rury i kształtki

Rury kanalizacji sanitarnej układane podposadzkowo należy wykonać z rur PVC-U kielichowych klasy S SDR34 w zakresie średnic Ø160

Piony, rozproszczenia oraz podłączenia przyborów sanitarnych do pionów a także część wentylacyjną instalacji kanalizacji wykonać z rur PP-HT niskosumowe w zakresie średnic: Ø50, Ø75, Ø110, Ø160

Instalacja w pom. wymiennikowni - rurociągi żeliwne, bezkielichowe wraz z łącznikami kształtkami i zamocowaniami.

Akcesoria do kanalizacji

- System wywiewny zgodny z PN-C 89206:2005 w zakresie średnic: Ø110, Ø160
- Rewizje na pionach kanalizacyjnych zgodne z PN-EN 1329-1:2001 w zakresie średnic: Ø75, Ø110
- Złączki PVC zgodne z PN-EN 1401-1:2009 w zakresie średnic: Ø110 i Ø160
- Rurociągi z rur PVC-C, połączenie klejone (skropliny) w zakresie średnic 25,32,50

3.2. Składowanie materiałów

Sposób składowania powinien spełniać warunki BHP. Zaleca się składowanie materiałów w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewnić skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem mechanicznym i utratą właściwości technicznych. W okresie składowania materiałów należy dokonywać niezbędnych zabiegów konserwacyjnych.

Rury

Składowanie materiałów powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Powierzchnia składowania powinna być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Nie wolno składować rur w pobliżu ognia, źródeł ciepła lub niebezpiecznych substancji typu: paliwa, rozpuszczalniki, oleje, lakiery itp. W czasie składowania rury powinny być chronione przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych oraz przed zniszczeniem i deformacją.

Rury kanalizacyjne tworzywowe z PVC/PP-HT należy składować jak najdłużej w oryginalnych opakowaniach. Jako zasadę należy przyjąć, że rury użyte do budowy projektowanego uzbrojenia winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu. Powierzchnia składowania musi być płaska i wolna od kamieni i innych ostrych przedmiotów. Wiązki rur można składować na budowie jedna na drugiej lecz nie wyżej niż na 2 mb wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury są składowane w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane w maksymalnych odstępach co 1,5 m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych listwach o szerokości min.50 mm o takiej wysokości, aby nigdy nie leżały na ziemi. Rozstaw podpór nie powinien być większy niż 2,0 m. W stercie składowej nie powinno być więcej niż 7 warstw rur i nie powinny one przekroczyć wysokości 1,50 m. Kielichy rur winny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach niższej warstwy. Dla zachowania powyższego składowania rury należy układać naprzemiennie. Dla umożliwienia ciągłego przewietrzenia rur pomiędzy poszczególnymi warstwami nie zaleca się nakrywania rur. Rury są dostarczane w wiązkach i muszą być transportowane na samochodzie o odpowiedniej długości.

W czasie transportu i magazynowania rury powinny być zabezpieczone przed wewnętrznym zanieczyszczeniem poprzez zaślepki umieszczone na końcach odcinków. Zaślepki należy usuwać dopiero bezpośrednio przed montażem. Niedopuszczalne jest przeciąganie rur po podłożu. Należy je przenosić lub stosować specjalne rolki bądź płozy. Rury nie powinny być składowane dłużej niż 2 lata.

Kształtki, armatura, taśmy znacznikowe i izolacyjne, uszczelniające, znacznikowe oraz urządzenia

Wszystkie elementy instalacji należy składować w oryginalnych opakowaniach producenta, które należy zabezpieczyć na placu budowy przed działaniem warunków atmosferycznych w pomieszczeniach zamkniętych, w temperaturze do 30°C.

Taśmy (lokalizacyjne, antykorozyjne) należy układać na drewnianych podestach, tak aby oś nawoju była prostopadła do płaszczyzny składowania.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

3.3. Odbiór materiałów na budowie

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, zatwierdzenie materiałów można dokonać alternatywnie na podstawie: aprobaty, norm, certyfikatu lub innego wymaganego dokumentu jaki powinien posiadać producent.

Odbioru zatwierdzonego materiałów przed wbudowaniem można dokonać na podstawie deklaracji zgodności albo z normą, albo z aprobatą lub z innym dokumentem potwierdzającym zgodność z uprzednio zatwierdzonym materiałem.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

4. Sprzęt

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii oraz warunków wykonywania robót. Sposób wykonywania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

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
- inny sprzęt niezbędny do wykonania zadania.

Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

5. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

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

Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód dostawczy o odpowiedniej długości dostosowanej do długości rur
- wózek widłowy
- samochód ciężarowy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyladowczy,

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Transport rur

Rury i kształtki kanalizacji wewnętrznej z tworzyw sztucznych są odpowiednio pakowane do transportu, zapewniając optymalne bezpieczeństwo, dogodne przechowywanie i łatwe przenoszenie. Rury o małych średnicach pakowane są w wiązki. Rury większe pakowane są w wiązki i zabezpieczone na dole i na górze drewnianymi kłapkami, a całość otoczona jest taśmą tworzywową.

W czasie transportu wyjęte z oryginalnych opakowań rury powinny być podparte na całej długości. Należy unikać zginania rur. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

Powierzchnia załadunkowa środka transportowego powinna być czysta i wolna od wystających ostrych części (gwoździ, śrub itp.). Zaleca się, aby pojazdy były wyposażone w boczne podpory, a podczas transportu rury były skutecznie umocowane. Istotne jest, aby wszystkie podpory były gładkie bez ostrych krawędzi.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać.

Transport armatury i kształtek

Armatura i kształtki transportowane luzem powinny być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Dla usztywnienia przewożonych elementów armatury, należy stosować przekładki, rozpory, kliny z drewna, z gumy i innych materiałów. Poszczególne elementy powinny być pakowane zbiorczo lub, jeśli to konieczne, należy chronić je indywidualnie w celu zapobieżenia uszkodzeniu. Należy przewozić je w specjalnie przystosowanych pojemnikach, skrzyniach.

6. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót

Inwestor przed przystąpieniem do robót powinien dysponować pozwoleniem na budowę lub innym dokumentem uprawniającym do wykonywania prac, jeżeli taki jest wymagany.

Wszystkie prace związane z budową instalacji kanalizacji należy wykonać przestrzegając warunków BHP.

Prace wstępne

Przed przystąpieniem do robót wykonawca winien opracować plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BiOZ).

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty budowlane.

Roboty montażowe – rury tworzywowe

Rurociągi kanalizacji sanitarnej tworzywowe z PP-HT i PVC łączone są kielichowo na wcisk z uszczelką z EPDM. Przed ułożeniem przewodów należy sprawdzić trasę i wyeliminować przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów. Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń. Na przewodach przed załamaniem pionów zabudować rewizję a na ciągach poziomych czyszczaki w odległości maksymalnie co 35 m.

Przy przejściach przewodów przez przegrody oddzielenia przeciw pożarowego należy zastosować kołnierze ogniochronne.

Prowadzenie przewodów

Kolejność wykonywanych robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur
- wykonanie gniazd i osadzanie uchwytów
- przycinanie rur
- założenie tulei ochronnych
- wykonanie wyjść pionów z uszczelnieniem przykręcanym do płyty,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym
- wykonanie połączeń

Piony kanalizacyjne prowadzić w szachtach. Piony prowadzić pod warunkiem zastosowania rozwiązań zapewniających swobodne wydłużanie przewodów i izolację akustyczną. W ścianach murowanych wykonać bruzdy. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany szachtów, stosować tuleje ochronne i zabezpieczenia pożarowe.

Przewody kanalizacyjne układać zgodnie z wytycznymi producenta.

Mocowanie przewodów

Przewody należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm. Powinny one mocować przewody pod kielichami, zwrócić szczególną uwagę na sposób mocowania pionów kanalizacyjnych PVC i stosowania podpór stałych.

Na przewodach pionowych należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniając przenoszenie obciążeń rurociągów i jedno mocowanie przesuwne. Mocowanie przesuwne powinno zabezpieczać rurociąg przed dociskiem. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.

Przewody poziome układane w ziemi mocuje się na sztywno w miejscach niewrażliwych jak trójniki i podejścia do wpustów aby zabezpieczyć instalację przez możliwymi uszkodzeniami na skutek ruchu przewodów.

Wentylowanie instalacji kanalizacyjnej

Aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie instalacji kanalizacyjnej i zapewnienia jej odpowiedniej wentylacji na pionach kanalizacyjnych montować rury wywiewne.

Pion wyprowadzać jako rury wentylacyjne do wysokości od 0,5 do 1,0m ponad dach w taki sposób, aby odległość wylotu rury od okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi wynosiła co najmniej 4,0m. Wykonać otwory w dachu i uszczelnienie przejść przez dach pionów.

Montaż przyborów sanitarnych

Przybory sanitarne mogą być mocowane bezpośrednio do przegrody budowlanej lub prefabrykowanej ścianki instalacyjnej. Przybory sanitarne powinny być przymocowane do ścian i posadzek w sposób zapewniający właściwe użytkowanie i łatwy demontaż. Przybory sanitarne powinny być zabezpieczone syfonem kanalizacyjnym przed przedostawaniem się zanieczyszczonego powietrza do pomieszczeń. Minimalna głębokość zamknięcia wodnego syfonu kanalizacyjnego wynosi 50 mm.

7. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST oraz norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez:

- Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty,
- Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym,
- Sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do Dokumentacji Projektowej,

Badanie materiałów

Sprawdzenie użytych do wykonania przewodu materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej. Każda dostarczana partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Badanie szczelności

Szczelność kanału wraz z podłączeniami i studzienkami kanalizacyjnymi należy zbadać zgodnie z normą PN-EN 1610: 2002 oraz PN-EN 1053:1998.

Badanie w zakresie wykonania instalacji

Należy kontrolować w trakcie montażu instalacji prawidłowość wykonania instalacji (odległości od innych instalacji), sposób mocowania przewodów pionowych i poziomych, (punkty stałe i przesuwne), kompensację cieplną instalacji, lokalizację przyborów sanitarnych, wielkość spadków, prawidłowość podłączeń przyborów sanitarnych.

8. Obmiar robót

Jednostką obmiarową robót jest:

- 1 szt. (sztuka) armatura, urządzenia (wpusty)
- 1 szt. (sztuka) elementy dodatkowe instalacji kanalizacji (czyszczaki, wywiewki, rewizje)
- 1 m (metr) rurociągu z rur kanalizacyjnych,
- 1 szt. (sztuka) przejścia przez przegrodę ppoż.

9. Odbiór robót

Odbiór robót częściowy

Dla urządzeń oraz elementów lub części instalacji, które podlegają zakryciu w wyniku postępu robót należy przeprowadzić odbiór techniczny częściowy. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji. Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z Dokumentacją Projektową i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie podłoża
- ułożenie przewodu
- uszczelnienia przejść przez przegrody budowlane

Odbiór robót zanikających /częściowy/ powinien być dokonany przed wykonaniem następnych elementów robót lub następnych elementów instalacji oraz w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbiór końcowy

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

Przy odbiorach częściowych i końcowym należy stosować się do wymagań podanych w „Warunkach wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II – Instalacje sanitarne, chyba że w projekcie wykonawczym określono to inaczej .

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone wszystkie dokumenty:

- projekt techniczny powykonawczy
- dziennik budowy
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości, certyfikaty, atesty higieniczne, gwarancje i instrukcje obsługi)
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji
- protokoły wykonywanych badań odbiorczych

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 realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek
- aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia)
- protokoły badań odbiorczych
- instalacje pod kontem osiągnięcia zakładanych parametrów

Zapisywanie i ocena wyników badań

Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

III. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACJI OGRZEWczyCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem specyfikacji jest zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonania modernizacji instalacji ogrzewczych dla budynku nr 14 Kompleksu Wojskowego w Krakowie przy ul. Montelupich 3, obejmujący w szczególności wymagania właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości poszczególnych robót instalacyjnych oraz określenie zakresu prac, które powinny być ujęte w cenach poszczególnych pozycji przedmiaru.

1.2. Zakres zastosowania Specyfikacji

Specyfikacja winna być wykorzystana przez Oferentów biorących udział w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego na realizację instalacji ogrzewczych, objętych przedmiotem robót budowlanych.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Niniejsza Specyfikacja obejmuje zakres robót branży instalacji ogrzewczych, określony w Projekcie Wykonawczym i Przedmiarach Robót dla przedmiotowego budynku.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wszystkie roboty objęte Projektem należy wykonać wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót instalacji ogrzewczych” oraz Polskich Norm, pod fachowym technicznym ze strony osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały zastosowane do realizacji robót powinny odpowiadać co do jakości wymogom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie, określonym w art. 10 ustawy Prawo budowlane, wymaganiom Projektu Wykonawczego i przedmiaru robót, wymaganiom specyfikacji istotnych warunków zamówienia i przyjętym w ofercie rozwiązaniom technicznym. Na każde żądanie Zamawiającego (inspektora nadzoru) Wykonawca obowiązany jest okazać w stosunku do wskazanych materiałów: certyfikat na znak bezpieczeństwa, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatę techniczną.

Wszystkie materiały i urządzenia użyte do instalacji muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie, a przy ich stosowaniu muszą być spełnione zasady określone w załącznikach do tych dokumentów.

Materiały eksponowane do wnętrza muszą ponadto posiadać świadectwo dopuszczenia Państwowego Zakładu Higieny.

- **Wymagania do materiałów wyszczególnionych w publikowanych katalogach**

Do materiałów wyszczególnionych w obowiązujących i publikowanych katalogach (KNNR, KNR, KNRW, KSNR, KNP, ORGBUD i innych katalogach) należy stosować zasady określone w założeniach ogólnych i szczegółowych katalogów. W szczególności należy stosować warunki i normy tam wskazane.

- **Wymagania do materiałów niewyszczególnionych w katalogach.**

Materiały, które nie mają odniesienia w publikowanych katalogach, a dopuszczone są do stosowania w budownictwie, należy stosować zgodnie z obowiązującymi kartami wyrobów i instrukcjami producentów. Normy zużycia należy przyjmować zgodnie z zaleceniami producentów i dystrybutorów wyrobów.

3. Sprzęt

Do wykonania robót należy zastosować sprzęt i maszyny właściwe dla danego rodzaju robót, przy uwzględnieniu przeciętnej organizacji pracy. Nakłady pracy sprzętu winny wynikać z katalogów nakładów rzeczowych, z uwzględnieniem założeń ogólnych i szczegółowych.

4. Transport

Środki transportu technologicznego i zewnętrznego winny być dobrane przy uwzględnieniu przeciętnej organizacji pracy i wynikać z projektu organizacji budowy.

5. Wykonanie robót

5.1. Szczegółowy opis robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za całość prac, która zawiera gwarancję, dostarczenie oraz montaż wszystkich przewodów i urządzeń wraz z niezbędnymi akcesoriami. Wszystkie wybrane produkty, systemy i wykonawstwo muszą spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów.

Instalacja wewnętrzna centralnego ogrzewania – przewody stalowe

Główne rozprowadzenia centralnego ogrzewania oraz piony wykonać z rur ze stali węglowej ocynkowanych zewnętrznie ocynkowanej w systemie zaprasowywanym.

Podejścia do grzejników z rur PE-RT/Al/PE-RT

Przewody mocowane będą do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą systemowych zawiesi i obejm.

Zabezpieczenie antykorozyjne

- **Przygotowanie powierzchni**

Dla instalacji wewnętrznych przygotowanie powierzchni według PN-70/H-97050 – drugi stopień czystości powierzchni. Powierzchnia chropowata, nierówności powierzchni po oczyszczeniu nie przekroczą 80 mikronów. Przygotowanie powierzchni za pomocą oczyszczania pneumatycznego strumieniowo-ściernego.

- **Malowanie**

Rurociągi pomalować zestawem malarskim. Wszystkie farby w ramach schematu muszą pochodzić od tego samego producenta. Po wyschnięciu warstwy farby należy zmierzyć grubość suchej powłoki.

Miejsca przewidziane do spawania należy odpowiednio przygotować i zagruntować do takiej samej jakości po spawaniu.

- **Wykonanie izolacji cieplnej**

Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z PN-85/B-02421.

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.

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

Izolacja wykonana będzie jako prefabrykowana z polietylenu. Grubość izolacji ustalona zostanie na podstawie tabeli doborów grubości, dostarczonej przez Dostawcę systemu.

- **Zabudowa grzejników**

Grzejniki montowane będą we wnękach oraz przy ścianach za pomocą systemu zawiesi oraz konstrukcji wsporczych. Odległości grzejników od ścian spełniają wymagania dla obiektów o podwyższonych standardach higienicznych

- **Zabudowa zaworów regulacyjnych**

Regulację instalacji zaprojektowano zaworami równoważącymi przy rozdzielaczach mieszkaniowych Stromax-M (na zasilaniu) i zaworami grzejnikowym termostatycznymi. Na odejściu od pionu do rozdzielacza zamontować na powrocie zawór odcinający.

5.2. Ogólne warunki wykonania robót

Wszystkie roboty instalacyjne należy wykonać wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji grzewczych” oraz Polskich Norm, pod fachowym kierownictwem technicznym ze strony osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane.

5.3. Obowiązki Wykonawcy

5.3.1. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wszystkie rozwiązania robocze, rysunki warsztatowe z odpowiednimi opisami, obliczeniami, próbki materiałów, prototypy wyrobów zarówno ujętych jak i nieujętych dokumentacją projektową wraz z wymaganymi świadectwami, dopuszczeniami, atestami itp. Przed wykonaniem bądź zamówieniem elementów indywidualnych Wykonawca musi sprawdzić ich wymiary na budowie. Wykonawca ma prawo proponować zastosowanie innych, niż specyfikowanych w projekcie materiałów i technologii,

pod warunkiem, że będą one równorzędne pod względem, jakości, parametrów technicznych i kolorystyki. Wszystkie ewentualne odstępstwa od dokumentacji i specyfikacji muszą zostać uzgodnione przez Gł. Projektanta.

- 5.3.2. Wykonawca ma obowiązek wykonać roboty i uruchomić urządzenia oraz usunąć wszelkie usterki i defekty z należytą starannością i pilnością, zgodnie z postanowieniami umowy. Wykonawca ma obowiązek dostarczyć wszelkie materiały, urządzenia, sprzęt oraz zatrudnić kierownictwo i siłę roboczą niezbędne dla wykonania, wykończenia, uruchomienia i usunięcia usterek w takim zakresie, w jakim jest to wymienione lub może być logicznie wywnioskowane z umowy.
- 5.3.3. Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za odpowiednie wykonanie, stabilność i bezpieczeństwo wszelkich czynności na Placu Budowy oraz za metody i technologię użyte przy budowie.
- 5.3.4. Wykonawca ma obowiązek zorganizować we własnym zakresie zatrudnienie kierownictwa robót i robotników, a następnie zapewnić im warunki pracy, wynagrodzenie, zakwaterowanie, wyżywienie i dowóz.
- 5.3.5. Wykonawca winien wykonywać wszelkie czynności niezbędne dla realizacji robót w taki sposób, aby w granicach wynikających z konieczności wypełnienia zobowiązań umownych nie zakłócać bardziej niż to jest konieczne, porządku publicznego, dostępu, użytkowania lub zajmowania dróg, chodników i placów publicznych i prywatnych do i na terenach należących zarówno do Zamawiającego jak i do osób trzecich. Wykonawca winien zabezpieczyć Zamawiającego przed wszelkimi roszczeniami, postępowaniami, odszkodowaniami i kosztami jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia.
- 5.3.6. Wykonawca winien zastosować wszelkie racjonalne środki w celu zabezpieczenia dróg dojazdowych do Placu Budowy od uszkodzenia przez ruch związany z działalnością Wykonawcy i Podwykonawców, dobierając trasy i używając pojazdów tak, aby szczególny ruch związany z transportem materiałów, urządzeń i sprzętu Wykonawcy na Plac Budowy ograniczyć do minimum oraz aby nie spowodować uszkodzenia tych dróg. Wykonawca winien zabezpieczyć i powetować Zamawiającemu wszelkie roszczenia jakie mogą być skierowane w związku z tym bezpośrednio przeciw Zamawiającemu oraz podjąć negocjacje i zapłacić roszczenia jakie wynikną na skutek zaistniałych szkód.
- 5.3.7. Wykonawca jest gospodarzem na placu budowy i jako gospodarz odpowiada za przekazany teren robót do czasu komisijnego odbioru i przekazania terenu do użytkowania. Odpowiedzialność powyższa dotyczy w szczególności obowiązków wynikających z przepisów BHP, przeciwpożarowych i porządkowych.
- 5.3.8. Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne i prawidłowe wytyczenie robót w nawiązaniu do podanych w projekcie punktów, linii i poziomów odniesienia. Za błędy w pozycji, poziomie i wymiarach lub wzajemnej korelacji elementów pełną odpowiedzialność ponosi Wykonawca i zobowiązany jest usunąć je na własny koszt bez wezwania.
- 5.3.9. Wykonawca winien ubezpieczyć roboty, materiały i urządzenia przeznaczone do wbudowania, ryzyko pokrycia kosztów dodatkowych związanych z wymianą lub naprawą, sprzęt i inne przedmioty Wykonawcy sprowadzone na Teren Robót. Wszelkie kwoty niepokryte ubezpieczeniem lub nieodzyskane od instytucji ubezpieczeniowych winny obciążać Wykonawcę.
- 5.3.10. Wykonawca jest zobowiązany sporządzić przed rozpoczęciem budowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę obiektu i warunki prowadzenia robót budowlanych.
- 5.3.11. Wykonawca jest zobowiązany do współpracy i koordynacji robót z innymi wykonawcami wyłonionymi w odrębnych postępowaniach przetargowych obejmujących pozostałe roboty budowlane, aż do całkowitego ukończenia obiektu, umożliwiającego jego przekazanie do użytkowania. Współpraca między wykonawcami polegać będzie na wzajemnym udostępnianiu frontu robót pod dalsze prace budowlane, wraz ze skoordynowaniem terminu ich wykonania, wynikającym z ogólnego harmonogramu robót akceptowanego przez Inwestora. Wykonawca opracuje i przedstawi Inwestorowi projekt organizacji robót i harmonogram rzeczowy robót do akceptacji (szczegółowe warunki podaje SIWZ).
- 5.3.12. Do obowiązków Wykonawcy należy prowadzenie dokumentacji budowy i przygotowanie oraz przekazanie dokumentacji powykonawczej Zamawiającemu.

5.4. Sposób prowadzenia robót

- 5.4.1. Roboty budowlane winny być wykonywane wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji grzewczych” oraz Polskich Norm, oraz wynikać z założeń ogólnych i szczegółowych do katalogów, stanowiących podstawę sporządzenia kosztorysu ofertowego.
- 5.4.2. Projekt organizacji i zagospodarowanie placu budowy Wykonawca wykonuje na własny koszt.

5.4.3. Ustalenie miejsca i odległości odwozu materiałów z rozbiórki należy do obowiązków Wykonawcy (Oferenta).

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą prowadzone roboty związane z wykonaniem instalacji ogrzewczej.

Instalacje ogrzewcze powinny spełniać wymagania podstawowe dotyczące w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji
- bezpieczeństwa pożarowego
- bezpieczeństwa użytkowania
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska
- oszczędności energii

Instalacje ogrzewcze powinny być wykonane zgodnie z projektem i zasadami wiedzy technicznej.

Wykonywanie robót dotyczy :

- Spawania rurociągów, łączenia rurociągów
- Demontaż istniejącej instalacji grzewczej wraz z armaturą, konstrukcjami wsporczymi
- Czyszczenia rurociągów
- Wypełnienia bruzd i przebić
- Tyczenia tras
- Wykonania nowych przebić przez ściany i stropy
- Wykonania nowych bruzd w ścianach
- Łączenia rur i kształtek
- Zabezpieczenia antykorozyjnego
- Izolacji rurociągów
- Znakowania rurociągów
- Prowadzenia przewodów przez przegrody
- Montażu grzejników
- Montażu armatury
- Montażu rewizji
- Mocowania instalacji
- Regulacji instalacji

6. Obmiar robót

- 6.1. Ilości robót podane w przedmiarach robót zostały wyliczone na podstawie Projektu Wykonawczego i uzgodnionego zakresu robót do wykonania, w ramach niniejszego postępowania przetargowego.
- 6.2. Kosztorys ofertowy jest dokumentem określającym cenę kosztorysową za przedmiot zamówienia.
- 6.3. Rozliczenia robót następować winny w rozbiciu na wykonane i odebrane elementy robót, zgodnie z umową.
- 6.4. Podstawą do sporządzenia kosztorysu ofertowego jest przedmiar robót w układzie kosztorysowym, opracowany w oparciu o KNR
- 6.5. Ogólne zasady obmiaru robót określają założenia ogólne i szczegółowe do katalogów oraz jednostki obmiarowe podane w poszczególnych tablicach. Dla robót nie określonych w katalogach zasady obmiaru i określania nakładów rzeczowych winny wynikać z analizy indywidualnej.

7. Odbiór robót

- 6.6. Wykonawca (kierownik robót) zgłasza Zamawiającemu gotowość do odbioru wpisem w dzienniku budowy; potwierdzenie tego wpisu lub brak ustosunkowania się przez inspektora nadzoru w terminie dni 3 od daty dokonania wpisu oznacza osiągnięcie gotowości do odbioru w dacie wpisu do dziennika budowy.
- 6.7. Zamawiający wyznacza termin i rozpoczyna odbiór przedmiotu odbioru w ciągu 7 dni od daty zawiadomienia go o osiągnięciu gotowości do odbioru, zawiadamiając o tym Wykonawcę.
- 6.8. Jeżeli w toku czynności odbioru zostaną stwierdzone wady, to Zamawiającemu przysługują następujące uprawnienia:
- jeżeli wady nadają się do usunięcia, może odmówić odbioru do czasu usunięcia wad,
 - jeżeli wady nie nadają się do usunięcia, to:
 1. jeżeli nie uniemożliwiają one użytkowania przedmiotu odbioru zgodnie z przeznaczeniem, Zamawiający może obniżyć odpowiednio wynagrodzenie.
 2. jeżeli wady uniemożliwiają użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem, Zamawiający może odstąpić od umowy lub żądać wykonania przedmiotu odbioru po raz drugi.
- 6.9. Z czynności odbioru będzie spisany protokół zawierający wszelkie ustalenia dokonane w toku odbioru, jak też terminy wyznaczone na usunięcie stwierdzonych przy odbiorze wad.
- 6.10. Wykonawca zobowiązany jest do zawiadomienia Zamawiającego (Inspektora Nadzoru) o usunięciu wad oraz do żądania wyznaczenia terminu na odbiór zakwestionowanych uprzednio robót jako wadliwych.
- 6.11. Zamawiający wyznacza ostateczny pogwarancyjny odbiór robót po upływie terminu gwarancji ustalonego w umowie oraz termin na protokolarnie stwierdzenie usunięcia wad po upływie okresu rękojmi.
- 6.12. Zamawiający może podjąć decyzję o przerwaniu czynności odbioru, jeżeli w czasie tych czynności ujawniono istnienie takich wad, które uniemożliwiają użytkowanie przedmiotu umowy zgodnie z przeznaczeniem - aż do czasu usunięcia tych wad.
- 6.13. Badania odbiorcze.

Wykonać następujące badania odbiorcze:

- badanie odbiorcze szczelności. Próbę szczelności instalacji grzewczej wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”.
- zabezpieczeń antykorozyjnych
- odpowietrzenia instalacji grzewczej
- oznakowania instalacji
- zabezpieczenia instalacji przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnień i temperatury
- poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji grzewczej
- armatury odcinającej i regulacyjnej

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół.

IV. RZEPISY ZWIĄZANE

[1] Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 października 2013 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy Prawo Budowlane - Dz.U.2013 poz. 1409 z późniejszymi zmianami;

[2] Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - Dz.U.2003.120.1126;

[3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych - Dz.U.2003.47.401;

[4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002r w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody – Dz.U.2002.8.70;

- [5] Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi – Dz.U.2007/61.417;
- [6] „Zmiana ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków oraz niektórych innych ustaw” - Dz.U.2005.85.729;
- [7] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych - Dz.U.2009.12.1030;
- [8] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów - Dz. U. 2010.109.719;
- [9] Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2015 poz.1422);
- [10] Wymagania techniczne COBRIT INSTAL – zeszyt 1 – Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem;
- [11] Wymagania techniczne COBRIT INSTAL – zeszyt 6 – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych;
- [12] Wymagania techniczne COBRIT INSTAL – zeszyt 7 – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych;
- [13] Wymagania techniczne COBRIT INSTAL – zeszyt 12 – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych;
- [14] PN-B-10736:1999 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania;”;
- [15] PN-B-06050:1999/Ap1:2012 „Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne”;
- [16] PN-EN 752:2008E „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne”;
- [17] PN-EN 12056-2:2002P „System kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków Część 2: Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia”;
- [18] PN-EN 806-1:2004P „Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi Część 1: Postanowienia ogólne”;
- [19] PN-EN 806-4:2010E „Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi Część 4: Instalacja”;
- [20] PN-EN 806-3:2006E „Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi Część 3: Wymiarowanie przewodów. Metody uproszczone”;
- [21] PN-EN 806-2:2005E „Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi Część 2: Projektowanie”;
- [22] PN-EN 1717:2003P „Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny”;
- [23] PN-B-02865:1997/Ap1:1999 „Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowarowe zaopatrzenie wodne. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa”;
- [24] PN-B-02865:1997P „Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowarowe zaopatrzenie wodne. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa”;
- [25] PN-H-74200:1998P „Rury stalowe ze szwem gwintowane”;
- [25] PN-EN 1074-1:2002 „Armatura wodociągowa - Wymagania użytkowe i badania sprawdzające - Część 1: Wymagania ogólne”;
- [26] PN-EN 1074-2:2002 „Armatura wodociągowa - Wymagania użytkowe i badania sprawdzające -Część 2: Armatura zaporowa”;
- [27] PN-EN 1074-6:2009 „Armatura wodociągowa - Wymagania użytkowe i badania sprawdzające - Część 6: Hydranty”;
- [28] PN-EN 1074-2:2002/A1:2005 „Armatura wodociągowa - Wymagania użytkowe i badania sprawdzające - Część 2: Armatura zaporowa”;
- [29] PN-EN ISO 21003-2:2009/A1:2011 "Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wody ciepłej i zimnej wewnątrz budynków -- Część 2: Rury"
- [30] PN-EN 12831:2006P „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego”;
- [31] PN-B-02403:1982P „Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne”;

- [32] PN-EN 442-1:1999P „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”;
- [33] PN-EN 442-1:1999/A1:2005P „Grzejniki. Część 1:Wymagania i warunki techniczne”;
- [34] PN-EN 671-1:2012E „Stałe urządzenia gaśnicze – Hydranty wewnętrzne – Część 1: Hydranty wewnętrzne z węzłem półsztywnym”;
- [35] PN-B-02421:2000P „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”;
- [36] PN-EN ISO 6946:2008P „Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania.”;
- [37] PN-EN 1329-1:2001 „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Niezmiękczonej poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu”
- [38] PN-EN 1451-1:2001 - "Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli -- Polipropylen (PP) -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu"
- [39] PN-C-89206:2005 - " Rury wywiewne z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-1U)"
- [40] PN-EN 1610:2015-10 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.
- [41] PN-74/B-01405 - " Centralne ogrzewanie. Grzejniki. Nazwy i określenia"
- [42] PN-90/B-01430 - " Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania"
- [43] PN-82/B-02402 - " Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach."
- [44] PN-91/B-02413 - " Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania"
- [45] PN-64/B-10400 - " Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze."
- [46] PN-90/M-75003 - " Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania."
- [47] PN-77/M-75005- " Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe proste"
- [48] PN-77/M-75007 - " Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe skośne."
- [49] PN-91/M-75009 - " Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania"
- [50] PN-90/M-75010 - " Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania."
- [51] PN-92/M-75016 - " Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory grzejnikowe"