

SST 033 S - MONTAŻ INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPLEJ I CYRKULACJI
KOD CPV 45214400-4 , 45212410-3 . 45232460-4

1.0. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania projektu Remontu budynku mieszkalnego wielorodzinnego ze zmianą konstrukcji dachu , adres ul. KOŚCIUSZKI 22; 62-240 TRZEMESZNO

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy do realizacji robót budowlano-montażowych wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające w wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem I I Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) związana jest z wykonaniem mv robót

1.3.1. Instalacja wody zimnej , ciepłej na cele; socjalno-bytowe

- montaż przewodów z rur stalowych ocynkowanych łączonych przy pomocy, łączników gwintowanych wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym
- montaż przewodów z rur i kształtek z polipropylenu wielowarstwowych. PN 10 łączone przez zgrzewanie
- montaż przewodów z rur i kształtek z polietylenu wielowarstwowych łączone przez Zgrzewanie
- montaż armatury odcinającej
- montaż armatury czerpalnej
- montaż armatury regulacyjnej
- montaż punktów stałych i podparć przesuwnych

1.3.2. Instalacja wody ciepłej i cyrkulacji

- montaż przewodów z rur i kształtek z polipropylenu PP. PN 20 łączone przez zgrzewanie
- montaż armatury odcinającej
- montaż armatury zwrotnej
- montaż armatury mieszającej
- montaż punktów stałych i podparć przesuwnych

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne / obowiązującymi Polskimi Normami.

- Pojęcia ogólne

Instalacja wodociągowa - zespół powiązanych ze sobą elementów służących do zaopatrzenia w wodę obiektu budowlanego i jego otoczenia, stanowiących całość techniczno-użytkową

Instalacja ciepłej wody - część instalacji wodociągowej służąca do przygotowania i doprowadzenia do punktów czerpalnych wody o podwyższonej temperaturze, uznanej za użytkową.

Centralne przygotowanie ciepłej wody - wspólne podgrzanie wody i doprowadzenie ich do punktów czerpalnych w obrębie obiektu budowlanego zaopatrywanego w energię cieplną.

Zasuwa -armatura budowlana - wodociąg służąca do zamknięcia dopływu wody dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawionego odcinka wodociągu.

Punkt czerpalny - miejsce poboru wody w obrębie obiektu budowlanego i jego otoczenia

Hydrant wewnętrzny - miejsce poboru wody w obrębie obiektu budowlanego do gaszenia pożaru.

Użytkownik instalacji - osoba fizyczna lub prawna powołana do eksploatacji instalacji kanalizacyjnych w obrębie obiektu budowlanego i jego otoczenia

Kształtki - są to elementy pozwalające na podłączenie przewodów z armaturą i urządzeniami.

Kompensator - element do kompensacji wydłużeń cieplnych na instalacji ciepłej wody cyrkulacji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”

2.0. MATERIAŁY

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”

2.1. Materiały do wykonania instalacji wody zimnej

- rury wodociągowe ciśnieniowe PN K) z polipropylenu PP atest higieniczny PZH aprobatą techniczną COBRT1INSTAL deklaracja zgodności z PN-C-89207
- kształtki wodociągowe ciśnieniowe PN 10 z polipropylenu PP atest higieniczny PZH aprobatą techniczną COGRTI INSTAL deklaracja zgodności z D IN -16962
- rury i kształtki wodociągowe ciśnieniowe z polietylenu PE atest higieniczny PZH aprobatą techniczną COGRTI INSTAL
- zawory odcinające kulowe maksymalne ciśnienie robocze 10 bar maksymalna temperatura robocza +100°C atest higieniczny PZH aprobatą techniczną COBRTI INSTAL
- zawory spustowe kulowe maksymalne ciśnienie robocze 10 bar maksymalna temperatura robocza 100°C atest higieniczny PZH aprobatą techniczną COBRT1 INSTAL
- zawory czepalne ze złączką do węża maksymalne ciśnienie robocze 15 bar maksymalna temperatura robocza -100°C atest higieniczny PZH aprobatą techniczną COBRTI 1INSTAL
- zawory kątowe maksymalne ciśnienie robocze 10 bar maksymalna temperatura robocza +80°C atest higieniczny PZH aprobatą techniczną COBRTI INSTAL
- baterie umywalkowe mieszakowe stojące minimalne ciśnienie robocze 0,5 bara zalecane ciśnienie robocze I h- 5 bar maksymalne ciśnienie robocze 10 bar maksymalna temperatura robocza -80°C atest higieniczny PZH deklaracja zgodności z PN-93/M-75U20
- baterie zlewozmywakowe mieszakowe stojące minimalne ciśnienie robocze 0.5 bara zalecane ciśnienie robocze I + 5 bar maksymalne ciśnienie robocze 10 bar maksymalna temperatura robocza +8(°)°C atest higieniczny PZH deklaracja zgodności z PN-93/M-75020
- baterie natryskowe mieszakowe ściennie minimalne ciśnienie robocze 0.5 bara zalecane ciśnienie robocze I -^ 5 bar maksymalne ciśnienie robocze U) bar maksymalna temperatura robocza ^80°C atest higieniczny PZH deklaracja zgodności z PN-93/M-75020 i PN-76/M-75150
- system splukiwania do misek ustępowych uruchamiany ręcznie deklaracja zgodności
- baterie umywalkowe mieszakowe stojące kliniczne dla niepełnosprawnych minimalne ciśnienie robocze 0,5 bara zalecane ciśnienie robocze I -r- 5 bar maksymalne ciśnienie robocze 10 bar maksymalna temperatura robocza -80°C atest higieniczny PZH deklaracja zgodności z PN-93/M-75020
- podparcia stałe deklaracja zgodności
- podparcia przesuwne deklaracja zgodności

2.2 Materiały do wykonania instalacji wody ciepłej i cyrkulacji

- rury ciśnieniowe z polipropylenu PP, PN 20, temperatura 80°C atest higieniczny PZH aprobatą techniczną COBRTI INSTAL deklaracja zgodności z PN-C-89207
- kształtki ciśnieniowe z polipropylenu PP.PN20 atest higieniczny PZH aprobatą techniczną COBRTI INSTAL deklaracja zgodności z DIN -16962
- mieszacze ciepłej wody maksymalne ciśnienie robocze 6 bar atest higieniczny PZH certyfikat na znak bezpieczeństwa deklaracja zgodność
- zawory regulacyjne atest higieniczny PZH deklaracja zgodności
- zawory odcinające kulowe maksymalne ciśnienie robocze I o bar maksymalna temperatura robocza -MO(°)°C atest higieniczny PZH aprobatą techniczną COBRTI INSTAL
- zawory kątowe maksymalne ciśnienie robocze 10 bar maksymalna temperatura robocza -+80°C atest higieniczny PZH aprobatą techniczną COBRTI [NSTAL
- podparcia stałe deklaracja zgodności » podparcia przesuwne deklaracja zgodności

2.3. Składowanie materiałów

Urządzenia należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów w opakowaniach fabrycznych.

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne w związku z czym należy je odpowiednio chronić:

- należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu (nie przekraczać wysokości 2 m)
- szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronnymi kapturkami
- nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia
- nie dopuszczać do zrzucania elementów
- niedopuszczalne jest „wleczenie” nimi po podłożu
- kształtki i złączki powinny być składowane w sposób uporządkowany

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

- długotrwałą ekspozycją słoneczną
- nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła

Rury stalowe należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów. Rury luzem układać należy na gładkim i czystym podłożu na podkładkach i przekładkach drewnianych w stosach o wysokości do 0.5 m. Rury o różnych średnicach i grubościach powinny być tak składowane, aby rury o grubszej ścianie i większej średnicy winny znajdować się na spodzie. Nie należy wsuwać rur o niniejszych średnicach do rur o większych średnicach. Kształtki, złączki i armatura powinny być składowane tak długo jak to możliwe w opakowaniach fabrycznych. Kształtki, złączki i armaturę składować najlepiej pod zadaszoną częścią składowiska na równym podłożu na podkładkach drewnianych lub w zamkniętych pomieszczeniach magazynowych.

3.0. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować drobnym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót.

4.0. TRANSPORT

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej „Warunki Ogólne” Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie samochodem dostawczym do 0.9 L Rury, armaturę i urządzenia należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku. Zaleca się transport w opakowaniach fabrycznych. Transport powinien być wykonany pojazdami o odpowiednich długości, tak, aby wolno króćce wystające poza skrzynię ładunkowa nie były dłuższe niż 1 m. Rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej. Materiały przewożone powinny być zabezpieczone przed przypadkowym przesunięciem uszkodzeniem u czasie transportu

5.0. WYKONANIE ROBOT

5.1. Wymagania ogólne

Warunki ogólne wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej „Warunki Ogólne” Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót

5.2. Rozpoczęcie robót

Przed rozpoczęciem montażu Kierownik robót powinien stwierdzić, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa prac-, do prowadzenia robót instalacyjnych
- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają; założeniom projektowym.

5.3. Montaż instalacji

5.3.1 Montaż. przewodów

Przewody poziome w instalacjach wewnętrznych wody zimnej, wody ciepłej i cyrkulacji należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 3"/100 w kierunku odbiornika W najniższych punktach instalacji należy zapewnić możliwość spuszczenia wody.

Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na; podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach zawieszenia -itp) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału którego wykonane są rury. Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szlachcie podłogowej powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej. Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwa kompensację wydłużeń ciepłu- (z maksymalnym wykorzystaniem samokompensacji). Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych Przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekraczało 1 cm na kondygnację. Na pionowych przewodach powinny być co najmniej dwa uchwyty na każdej kondygnacji Rurociągi poziome rozdzielcze powinny mieć izolację cieplną zgodnie z projektem. Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją; (szczególnie dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego).

Przewody poziome należy prowadzić poniżej przewodów instalacji c.o. i przewodów gazowych Odległość rurociągów poziomych me izolowanych lub powierzchni izolacji rurociągów izolowanych od powierzchni przegród powinna wynosić co najmniej:

- | | |
|--------------------------------|---------|
| - dla rur średnicy do 40 mm | - 30 mm |
| - dla rur średnicy ponad 40 mm | - 50 mm |

5.3.2 Podpory

Podpory stałe i przesuwne

Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków powinno być zgodne z projektem technicznym. Nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju i u podpór bez akceptacji projektanta instalacji, nawet jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów i nie wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny przesuw . przewodu. Maksymalny odstęp między podporami

przewodów podano w poniższych tabelach Maksymalny odstęp między podporami przewodów z rur stalowych ocynkowanych w instalacjach p.poż

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		Pionowo1)	poziomo
		m	m
1	2	3	4
Stal węglowa zwykła, ocynkowana stal odporna na korozję	DN 10 do DN 20	2,0	1,5
	DN25	2,9	2,2
	DN32	3,4	2,6
	DN40	3,9	3,0
	DN50	4,6	3,5
	DN65	4,9	3,8
	DN80	5,2	4,0
1) Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

Maksymalny odstęp między podporami przewodów z PP - R w instalacjach wody zimnej

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		Pionowo1)	poziomo
		m	m
1	2	3	4
PP - R	DN 12 do DN 50	1,0	0,8
	DN16 do DN20	0,8	0,6
	DN25	0,9	0,7
	DN32	1,1	0,8
	DN40	1,2	0,9
	DN50	1,3	1,0
	1) Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację		

Maksymalny odstęp między podporami przewodów z PP-R w instalacjach wody ciepłej

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		Pionowo1)	poziomo
		m	m
1	2	3	4
PP - R	DN 12 do DN 50	1,0	0,8
	DN16	0,9	0,7
	DN20	1,0	0,8
	DN25	1,1	0,8
	DN32	1,3	1,0
	DN40	1,4	1,1
	DN50	1,6	1,2
	1) Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację		

5.3.3. Prowadzenie przewodów bez podpór

Przewód poziomy na stropie, wykonany z jednego odcinka rury. może być prowadzony bo podpór pod warunkiem umieszczenia go w murze osłonowej z tworzywa sztucznego (u „peszlu" lub izolacji osadzonej w warstwach podłoża podłogi. Przewód w murze osłonowej lub izolacji powinien być prowadzony swobodnie

5.3.4. Tuleje ochronne

Przy przejściach rurą prze/, przegrodę budowlana (np. przewodem poziomym przez ściana \ przewodem pionowym prze/, strop), należy stosować tuleje ochronne.

W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury

Tuleja ochronna powinna być rura. o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej

Rury przewodu.

a) co najmniej o 2 cni. przy przejściu przez przegrodę pionów;).

b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegród) pionowej o około 5 cm z każdej: strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją, ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę. umożliwiającym jej wzdluzne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednia, klasę odporności ogniowej: (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla ty cii elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym

5.3.5. Montaż hydrantów

Montaż hydrantów na ścianie lub we u nęce ściennej w miejscu widocznym i dostępnym dla obsługi i kontroli. Zawór hydrantowy powinien być umieszczony na wy s. +1.35 m (± 0.05) od posadzki podłogi

5.3.6. Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w które] icst zainstalowana. Przed instalowaniem armatur, należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania powinna być instalowana u miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjne! Był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Należy zachować właściwą kolejność armatury odcinającej i zwrotnej w stosunku do kierunku przepływu. Rura na wylocie z zaworu bezpieczeństwa powinna być zabezpieczona przed rozpryskiem wody, Armatura instalowana na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub podparć, zgodnie z projektem technicznym. Baterie mieszakowe do zlewozmywaków i umywalk należy montować bezpośrednio na przyborach. Baterie mieszakowe natryskowe należy montować bezpośrednio na ścianie na wysokości około 1.0 - 1.2 m od posadzki. W armaturze mieszającej i czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej

5.3.7. Instalacje z rur stalowych

Montaż przewodów i armatury w instalacjach wody zimnej, wody pożarowej o połączeniach gwintowanych przy pomocy łączników gwintowanych z żeliwa ciągliwego. Połączenia gwintowane stosuje się do połączeń przewodów z armatura, gwintowana oraz przyrządami kontrolno-pomiarowymi. których końcówki są gwintowane. Uszczelnienie tych połączeń wykonywane jest za pomocą elastycznej taśmy teflonowej lub pasty uszczelniającej. Instalacje z rur stalowych ocynkowanych wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego i izolacji termicznej.

5.3.8. Instalacja rur z polipropylenu (PP)

Montaż przewodów i kształtek w instalacji wody zimnej i wody ciepłej należy łączyć prze zgrzewanie mufowe. Połączenia zgrzewane wykonywane są przez połączenie rozgrzanych i nadtopionych powierzchni łączonych elementów, w wyniku czego następuje polidufyżyjne połączenie materiałów. Rury nałożyć przycinać na wymaganą długość prostopadle do ich osi. Przed przystąpieniem do zgrzewania należy sprawdzić czystość łączonych powierzchni, a jeśli są zabrudzone lub zawilgocone to należy je starannie oczyścić. Zaznaczyć na rurze wymaganą głębokość wsunięcia rury do kształtki. Jednocześnie wsunąć końcówkę rury i nasunąć kształtkę na odpowiednie końcówki grzewcze zgrzewarki Po odczekaniu przewidzianego instrukcją czasu, nagrzane elementy odejmowane są od końcówek grzewczych i łączone ze sobą przez wciśnięcie rury w kielich kształtki do zaznaczonej uprzednio głębokości. Następnie przez chwilę przetrzymywane bez wzajemnych przemieszczeń. Czas nagrzewania obu grzewanych elementów jest określony instrukcją, producenta. Należy zwrócić uwagę na ewentualne niezbędne korekty czasu nagrzewania, np. przedłużenie w przypadku obniżonej temperatury zewnętrznej, lub zróżnicowanie czasu nagrzewania łączonych elementów. W przypadkach znacznych różnic grubości ścianek (np łączenie kształtek z rurami o cieńszych ściankach). Rozpoczęcie nagrzewania należy tak dobrać, aby nagrzewanie obu elementów zostało zakończone jednocześnie. Końcówki grzewcze zgrzewarki są elementami wymiennymi i dobieranymi do kształtu i wymiarów łączonych elementów. Zgrzewanie rur PP wykonać zgodnie z INSTRUKCJĄ OBSŁUGI ZGRZEWANIA. Maksymalna odległość pomiędzy punktami mocowań przewodów poziomych powinna wynosić

0.4 m dla rur o średnicy do 25 mm

0.75 m dla rur o średnicy do 50 mm

5.3.9 Ogólne warunki układania (montażu) przewodów PE

Uwaga! Prace ziemne i podsypki w ST „Roboty ziemne”

Metody łączeniu rur i kształtek PE Należy stosować generalną zasadę, że przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązują procedur. podane przez ich producentów.

Zgrzewanie czołowe

Zgrzewanie czołowe polifufyżyjne należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach większych lub równych od 03 mm. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych musza być podane przez producenta rur w instrukcji montażu. Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza, należy oprócz przestrzegania ww. zasad zwrócić uwagę na: - prostopadle do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek.

- zgrzewanie rury o tej samej średnicy i tych samych grubościach ścianek. dokładne wyrównanie końcówek łączonych rur tuż przed zgrzewaniem.
- temperaturę w czasie zgrzewania końców rur - w granicach 210 -220°C (PE).
- bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni (czoł) rur. (niedopuszczalne jest np. dotknięcie palcem).
- współosiowość (owalizacje należy usunąć stosując nakładki mocujące w zgrzewarce).
- utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i papieru zwilżonego alkoholem.
- czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek run był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenienie (PE).
- siłę docisku w czasie dogrzewania, aby była bliska zeru.
- siłę docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu, aby była utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym. chłodzenie złącza powinno odbywać się w

sposób naturalny bez przyspieszania. Inne parametry zgrzewania takie jak:

- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni.
- czas rozgrzewania.
- czas dogrzewania.
- czas zgrzewania i chłodzenia.

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta. Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń podanych przez danego producenta.

Zgrzewanie przy pomocy złącz elektrooporowych

Odbywa się ono przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złącza wsuwa się przycięte prostopadłe i oczyszczone końcówki rur z PE. a następnie przepuszcza się przez drut oporowy, prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złącz. Operacja elektroogrzewania powinna być przeprowadzona przy... unieruchomionych końcówkach rur. Każde złącze elektrooporowe ma „swoje” parametry zgrzewania. Są one zapisane bądź na złączu w postaci nadruku, bądź w postaci kodu kreskowego. bądź na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu - elektroogrzewarka. Niektóre złącza elektrooporowe posiadają, wskaźniki przebiegu zgrzewania w postaci wypływek (wysuwające się pręciki PE po zakończeniu procesu zgrzewania). Zakres temperatur i warunki pogodowe w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci zła.cz elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie >0 jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od -5°C do +45°C.

Połączenia mechaniczne

Stosowane są głównie przy połączeniach PE/stal. gdy łączy się sieć stalowa z PE Stosowane mogą być również przy połączeniach rur PE z armatura stalowa. Należy stosować połączenia kołnierzowe uszczelniając je płaskimi uszczelkami z kauczuku; butylowego lub kauczuku polichloroprenowego. Dopuszczalne jest zastosowanie kształtek z żeliwa sferoidalnego wg typowych katalogowych parametrów na ciśnienie PNI.5 Mpa.

Układanie przewodu PE na dnie wykopu

Run można opuszczać do wykopu ręcznie lub w przypadku większych średnic (0.50m) przy użyciu sprzętu mechanicznego. Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej 1/4 obwodu. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np kawałki drewna, kamieni itp. Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać 0.01 m Przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to. aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania który dla rur PEHD może wynosić $50 \times D$ (D - średnica zewnętrzna). Przy czym dopuszczalna wartość wygięcia rur zależy między innymi od temperatur, jedna z firm podaje następujące wartości ugięć:

- $20 \times D$ (przy temp. - 20°C).
- $75 \times D$ (przy temp. + 1(°)°C).
- $50 \times D$ (.przy temp. (°)°C).

Jeśli rury mają być wyginane w temperaturze niższej niż 0°C, należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta. Stanowisko do zgrzewania rur powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi. Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu. Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu Połączenie nowego odcinka przewodu z odcinkiem już ułożonym można wykonywać na poboczu wykopu lub też w wykopie po odpowiednim przygotowaniu miejsca i sprzętu do łączenia Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu

6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady ogólne kontroli

Ogólne zasady kontroli podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”

6.2. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robot muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

6.3. Kontrola jakości robót

6.3.1. Warunki przystąpienia do badań

Badania należy przeprowadzić w następujących fazach:

- a) przed zakryciem bruzd. stropów podwieszonych oraz przed zamurowaniem przejść przewodów przez przegrody budowlane
- b) przed pomalowaniem elementów urządzenia i nałożeniem otuliny
- c) po ukończeniu montażu i po przeprowadzeniu płukania całego urządzenia oraz dokonaniu regulacji
- d) w okresie gwarancyjnym

6.3.2. Badanie hydrantów

Sprawdzenie miejsca i sposobu wbudowania hydrantów należy wykonać przez ogłędziny zewnętrzne. Należy sprawdzić wyposażenie fabryczne oraz zgodność montażu z Instrukcją Producenta.

6.3.3. Badanie armatury obejmuje

Badanie typu armatury, badanie prawidłowości umieszczenia, wrywkowe badanie prawidłowości działania poszczególnych elementów, sprawdzenie cech legalizacji termometrów oraz manometrów, sprawdzenie typu z zakresu podzieliłi, miejsc i sposobu wbudowania, działania przez obserwację wskaźników.

6.3.4. Badanie przewodów

Należy sprawdzić prawidłowość prowadzenia przewodów, zastosowany rodzaj rur i ich średnic i porównać wyniki z dokumentacją: połączenia gwintowane należy wykonać przez wrywkowe ogłędziny zewnętrzne, sprawdzenie odległości połączeń względem podpór, na podstawie zapisu w Dzienniku Budowy, ogłędziny zewnętrzne wykonania połączeń, sprawdzenie ich położenia względem podpór. Sprawdzenie rozmieszczenia podpór stałych i ruchomych: sprawdzenie spadków przewodów: sprawdzenie przejść przewodów przez ściany i stropy, sprawdzenie odległości przewodów względem siebie, sprawdzenie odległości przewodów względem przegród budowlanych oraz względem siebie, sprawdzenie prawidłowości łączenia przewodów

6.3.5. Badanie szczelności na zimno

Badania nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej niż 0°C. Przed przystąpieniem do badania instalację należy kilkakrotnie przepłukać. Na 24 godz. (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania instalacja powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Próby ciśnieniowe instalacji z rur stalowych ocynkowanych Po zmontowaniu instalacji lub jej części dającej się wyodrębnić, przed założeniem izolacji i zabudowaniem, należy przeprowadzić przede wszystkim próbę ciśnieniową przy pomocy zimnej wody. Próbę ciśnieniową należy przeprowadzać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociagowych” przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego lecz nie mniej niż K) bar. Dopiero po przeprowadzeniu z pozytywnym wynikiem badania szczelności można przystąpić do zakrycia izolacji bruzd i kanałów względnie do układania jastrychu. Próby ciśnieniowe instalacji z rur polipropylenowych Próbę ciśnieniową przeprowadza się na ciśnienie 1.5-krotnej wartości ciśnienia roboczego (ciśnienie nie większe niż dopuszczalne dla najsłabszego punktu instalacji) przy odkrytych przewodach (nie zabetonowanych, nie zaizolowanych) wytworzyć trzykrotnie w odstępach co 10 minut ciśnienie próbne. po ostatnim osiągnięciu ciśnienia próbnego w przeciągu 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się o więcej niż 0,6 bara, po dalszych dwóch godzinach ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0.2 bara od wartości odczytanej po 30 minutach. podczas próby szczelności należy wizualnie sprawdzić szczelność złącz. W fazie wylewania posadzek na których rozłożono rury należy utrzymywać w rurach ciśnienie min. 3 bary (zalecane 6 bar). W przypadku natynkowego prowadzenia rur sprawdzić zachowanie się podpór stałych i przesuwnych. Protokół z próby ciśnienia sporządzić na formularzu firmowym producenta.

6.3.6. Badanie szczelności i działania w stanie gorącym instalacji wody ciepłej

Badanie można podjąć po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczeń instalacji. Próbę należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła. Podczas próby należy dokonać ogłędzin wszystkich połączeń. Wszystkie nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia. a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń. Próbę szczelności na gorąco przeprowadza się na ciśnienie wodociagowe.

6.3.7. Próba szczelności przewodu z PE

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu. Na żądanie Zamawiającego (Inspektor Nadzoru), należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu. Próba pneumatyczna jest niedozwolona. Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w normie. Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.
 - odcinki poddawane próbie szczelności powinny mieć wszystkie złącza odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne.
 - odcinek przewodu powinien mieć na całej swojej długości stabilny zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami
 - wykonana dokładnie obsypka.
 - profil przewodu powinien umożliwiać odpowietrzenie,
 - należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie prowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od niższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C.
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzić jego poziom,
- po uzyskaniu ciśnienia próbnego należy przewód pozostawić przez okres do 24 godzin dla wyrównania temperatury powietrza

wewnątrz przewodu z temperaturą otoczenia i po tym czasie należy przystąpić do kontrolowania ciśnienia (właściwa próba szczelności trwająca nie dłużej niż 24 godziny) w odstępach co 30 minut,

- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasyceniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków,

Ciśnienie próbne P_v powinno wynosić:

- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym p_r do 1 MPa $P_p = 1,5 p_r$ lecz nie niższe niż 1 MPa
- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym p_r ponad 1 MPa $P_p = p_r + 0,5$ MPa

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy i Zamawiającego.

7.0. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”. Jednostką obmiarową jest dla:

- przewodów rurowych 1 mb
dla każdego typu i średnicy: długość należy mierzyć wzdłuż osi przewodu, do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników; długość zwężki należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy; całkowitą długość przewodów przy badaniach instalacji na szczelność lub przy badaniach na gorąco powinna stanowić suma długości przewodów wody zimnej, wody ciepłej i cyrkulacji
- kształtki, łączniki, zawory, baterie. 1 szt
dla każdego typu i średnicy
- hydranty wewnętrzne p.poż. 1 kpl

(szalka, wąż, prądownica) dla każdego typu

W przypadku robót zanikających obmiar winien być wykonany w trakcie trwania prac wykonawczych i jego wyniki należy umieścić w protokole odbiorowym, który należy zachować do odbioru końcowego.

8.1. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”. Odbiór robót instalacji rurowych powinien następować w różnych fazach wykonywania robót,

8.1. Odbiór międzyoperacyjny

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji. Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników. Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- a) wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiar otworu;
- b) wykonanie bruzd w ścianach - wymiary bruzdy; czystość bruzdy; - zgodność bruzdy z pionem; - zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem;
- c) wykonanie kanałów w budynku dla podpodłogowego prowadzenia przewodów części wewnętrznej instalacji;

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem. W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

8.2. Odbiór techniczny częściowy

Odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi, uszczelnień przejść w przepustach oraz przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego)

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

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

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu odbioru należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych. W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

8.3. Odbiór techniczny końcowy

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

- a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej;
- b) instalacje wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono.
- c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym;
- d) zakończono uruchamianie instalacji obejmujące regulację montażową oraz badanie szczelności;
- e) zakończono roboty budowlano-konstrukcyjne. wykończeniowe i inne.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy¹ przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy);
- b) dziennik budowy;
- c) potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami;
- d) obmiary powykonawcze;
- e) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- f) protokoły odbiorów technicznych częściowych
- g) protokoły wykonanych badań odbiorczych
- h) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację
- i) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym
- j) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów
- k) instrukcję obsługi instalacji

W ramach odbioru końcowego należy:

- a) sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO. a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstw
- c) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- d) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych
- e) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych
- f) sprawdzić protokoły z przeprowadzonego płukania i dezynfekcji instalacji oraz wyników badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody płynącej w odbieranym przewodzie;
- g) uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów.

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia. Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy¹ przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto stwierdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji Technicznej „Warunki Ogólne”.

Roboty instalacyjne dla rur wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji płatne są wg ceny obmiaru, które zawiera :

- zakup i dostawę materiałów

wykonanie robót przygotowawczych czyszczenie i malowanie rur wykonanie prac przygotowawczych: tyczenie trasy, wykucie bruzd, wykonanie przejść przez przegrody

- ułożenie i łączenie rur przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w ST

Roboty instalacyjne dla montażu armatury płatne są wg obmiaru na podstawie ceny jednostkowej, która zawiera:

- zakup i dostawę materiałów

wykonanie robót przygotowawczych montaż armatury

- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST.

Roboty instalacyjne dla montażu hydrantów wewnętrznych płatne są wg obmiaru na podstawie ceny jednostkowej, która zawiera:

- zakup i dostawę materiałów wykonanie robót przygotowawczych osadzenie wsporników w ścianie lub podłodze
- montaż hydrantów wewnętrznych
- montaż armatury
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w ST.

Po zakończeniu wszystkich prac należy uprzątnąć miejsce pracy.

10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Polskie Normy

PN-92/B-01706

Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu

PN-B-01706/Az1

Instalacja wodociągowa. Wymagania w projektowaniu (zmiana Az1)

PN-83/B-107()0/00./01./02./04	Instalacje wewnętrzne wodociągowo-kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-80/H-74200	Rury stalowe ze szwem gwintowane.
PN-76/H-74392	Łączniki z żeliwa ciągliwego.
PN-97-C-89207	Rury z tworzyw sztucznych. Rury ciśnieniowe z polipropylenu
PP-H, PP-B, PP-R	
PN-85/M-75002	Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania.
PN-93/M-75020	Armatura sanitarna, zawory wypływowe i baterie mieszające (wielkość nominalna 'l:"). minimalne ciśnienie przepływu 0,5 bar. Ogólne wymagania techniczne.
PN-78/M-75147	Armatura domowej sieci wodociągowej. Mieszacze natryskowe.
PN-75/M-75208	Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawory wypływowe ze złączką do węża.
PN-EN671-1	Stale urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne z wężem półsztywnym
PN-69/B-02859	Hydranty wewnętrzne 25.
PN-97/B-02865	Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa

- Inne akty prawne

Dz. U. z 20()()r. Nr 106. póź. 1226 - Prawo budowlane

Dz. U. z 2()()2r. Nr 75, póź. 690 - Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Dz. U. 02.08.70 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury - w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody

Dz. U. z 1997r Nr 129, póź. 844 - Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy

Dz. U. 01.72.747 - Ustawa z dnia 7.06.2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków.

- Inne dokumenty

Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych - wydawca: Polska Korporacja Techniki Sanitarnej. Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa- 1994. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych, zeszyt 7 - wyd. COBRTI INSTAL, lipiec 2003r.

Zabezpieczenia wody przed wtórnym zanieczyszczeniem, zeszyt I - wyd. COBRTI INSTAL. czerwiec 2001 r.

- Normy i akty prawne dotyczące wykonania i odbioru instalacji z rur PE
- WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB. Arkady. Instrukcje Producentów.
- PN-EN 1452-1:2000 Systemy przewodowe do przesyłania wody. Wymagania ogólne.
- PN-EN 1452-2:2000 Systemy przewodowe do przesyłania wody. Rury.
- PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
- PN-EN ISO 161-1:1996
- IDT ISO 161-1:1978 Rury z tworzyw termoplastycznych do transportowania płynów. Nominalne średnice zewnętrzne i nominalne ciśnienia (układ metryczny).
- PN-C-89207:1997 Rury z tworzyw sztucznych. Rury ciśnieniowe z polipropylenu PP-H, PP-B, PP-R.
- PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.
- PN-C-8922:1997 Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów. Wymiary
- PN-B-02424:1999 Rurociągi. Kształtki. Wymagania i metody badań.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych
- Warunki Techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej - Warszawa 1994r. oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów LTE.