

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

INSTALACJE SANITARNE

„Remont budynku Szkoły Filialnej w Snopkach ”

Sporządził:

Pisz, lipiec 2009

Spis treści

1.	Wymagania ogólne	str.	3
1.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznych (ST). Nazwy i kody robót	str.	3
1.2	Zakres stosowania ST	str.	3
1.3	Definicje i pojęcia	str.	3
1.4	Przepisy, normatywy i standardy	str.	5
1.5	Zakres robót objętych ST	str.	6
1.6	Wymagania ogólne dotyczące robót sanitarnych	str.	6
1.7	Dokumentacja Projektowa	str.	6
1.8	Warunki ogólne dotyczące robót	str.	7
2.0	Materiały	str.	11
3.0	Sprzęt	str.	11
4.0	Transport	str.	11
5.0	Kontrola jakości robót	str.	12
6.0	Odbiór robót - częściowy	str.	12
7.0	Odbiór robót końcowy	str.	12
8.0	Warunki szczegółowe montażu Instalacji sanitarnych i sieci zewnętrznych	str.	12 - 20

1. WYMAGANIA OGÓLNE.

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznych (ST)

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych (ST) są wymagania techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych sanitarnych związanych z remontem Szkoły Filialnej w Snopkach w zakresie robót sanitarnych.

Nazwy i kody robót:

Grupa robót-45300000-0- Roboty w zakresie instalacji budowlanych

Klasa robót-45330000-9- Hydraulika i roboty sanitarne

Kategoria robót-45332200-5- Roboty instalacyjne-hydrauliczne

Kategoria robót-45332400-7- Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych

Kategoria robót-45332300-6- Roboty instalacyjne- kanalizacyjne

Kategoria robót-45321000-3- Izolacja cieplna

Kategoria robót-45331100-7- Instalowanie centralnego ogrzewania

Kategoria robót-45332000-3- Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne (ST) dla odbioru i wykonania stanowią zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji i kontroli jakości Robót. Są one podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych Budowli.

-ST uwzględniają wymagania Zamawiającego i możliwość Wykonawcy w krajowych warunkach wykonawstwa Robót.

- ST opracowane są w oparciu o obowiązujące normy, normatywy i wytyczne.

1.3 Definicje i pojęcia

Użyte w ST, wymienione poniżej definicje i pojęcia, należy rozumieć następująco:

-aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie wydana przez upoważnioną do tego jednostkę;

-bruzda instalacyjna - zagłębienie w ścianie lub posadzce budynku, specjalnie uformowane lub wykute w celu prowadzenia w nim przewodów, w tym także gazowych; bruzdy z przewodami gazowymi mogą być niewypełnione i odkryte, wypełnione materiałem budowlanym nie powodującym korozji przewodu lub przykryte ekranami z otworami wentylacyjnymi;

-certyfikacja zgodności - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż

należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi

-część wewnętrzna instalacji - instalacja ogrzewania znajdująca się w ogrzewanym budynku.

Część wewnętrzna instalacji zaczyna się za zaworami odcinającymi tą część od części zewnętrznej instalacji lub źródła ciepła; część zewnętrzna instalacji - część instalacji ogrzewania znajdująca się poza ogrzewanym budynkiem, występująca w przypadku, gdy źródło ciepła znajduje się poza tym budynkiem i nie ma przetwarzania parametrów' czynnika grzejnego pomiędzy tym źródłem i częścią wewnętrzną instalacji;

-deklaracja zgodności - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną; dokumentacja powykonawcza - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy);

-Dziennik Budowy - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Menadżera Projektu, Wykonawcą i Projektantem.

-Kierownik Budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, posiadająca uprawnienia budowlane do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, posiadająca aktualne zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów.

-Księga Obmiarów - akceptowany przez Inspektora nadzoru inwestorskiego zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych Robót w formie wyliczeń szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

-odpowietrzanie miejscowe - zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji ogrzewań wodnych

-projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej;

-samoczynny zawór odpowietrzający - zawór samoczynnie usuwający lub doprowadzający powietrze do instalacji ogrzewania wodnego

-urządzenia kontrolno-pomiarowe - urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry w ustalonych miejscach instalacji ogrzewania;

-warunki techniczne przyłączenia - zespół wymagań technicznych, które muszą być spełnione aby wnioskowane przez odbiorcę ilości energii cieplnej oraz wody mogły być dostarczone;

-kotłownia - zespół urządzeń służących do:

a) przekazywanie energii cieplnej;

b) przetwarzania temperatury i ciśnienia czynnika grzejnego;

- c) regulacji tych parametrów oraz strumienia czynnika grzejącego;
 - d) ewentualnej rejestracji wymienionych wielkości;
 - e) zabezpieczenia instalacji przed niedopuszczalnym wzrostem ciśnienia i temperatury.
- Kotłownia może znajdować się w odrębnym pomieszczeniu (budynku) lub wydzielonej jego części.

-rura osłonowa - przewód rurowy z materiału niepalnego, chroniący przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych, wewnątrz którego umieszczony jest przewód instalacji gazowej;

-Sololift+D-3-mały kompaktowy agregat, nadaje się do pompowania ścieków z miejsc w prywatnych pomieszczeniach, gdzie ścieków nie można odprowadzić grawitacyjnie

-Wentylator kanałowy nad okap kuchenny Venture Industries, lub równoważny Wentylator kanałowy przeznaczony do wentylacji pomieszczeń o niskim stopniu zapylenia, przystosowany do montażu w pozycji pionowej

-Rysunki - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiar obiektu będącego przedmiotem Robót.

1.4 Przepisy, normatywy i standardy

Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych COBRTI-INSTAL- Zeszyt 6 z 2003r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych COBRTI-INSTAL- Zeszyt 7 z 2003r.

Aktualne normy i przepisy budowlane w tym

PN-91/B-02020-Ochrona cieplna budynku

PN-82/B-02403-Temperatury obliczeniowe zewnętrzne

PN-82/B-02402- Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach

PN-B-03406-Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m³

PN-EN ISO6946- Opór cieplny i współczynniki przenikania ciepła

Rozprawy naukowe nr 63 Politechnika Białostocka 1999r- TOM1 i TOM2

Ustawa z dnia 07.07.1994 Prawo Budowlane (Dz.U.nr 89;poz.414).

Rozporządzenie MGPiB z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75; poz. 690)

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

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

PN-B-02865-1997-Ochrona przeciwpożarowa budynków.

Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Instalacje wodociągowe

Rozporządzenie MSWIA z 21.04.2006 w sprawie ochronie przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (DZ. U. Nr 80 poz. 563).

Rozporządzenie MSWIA z 16.06.2003 w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (DZ. U. Nr 121 poz. 1139).

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

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wyd. Arkady Warszawa 1998.

EN-1452-1:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z nie zmiękzonego polichlorku winylu do przesyłania wody.

PN-B-10736/1999 Roboty ziemne-wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. Zeszyt 9. Centralny Ośrodek Badawczo- Rozwojowy Techniki Instalacyjnej.2003r.

Skróty_- symbole utworzone najczęściej z pierwszych liter wyrazów

Skróty użyte w opracowaniu:

PN - Polska Norma

BN - Branżowa Norma

ST - Specyfikacje Techniczne

Ustalenia zawarte w niniejsze Specyfikacji Technicznej obejmują wymagania ogólne wspólne dla Robót objętych niżej wymienionymi specyfikacjami

Instalacje wody zimnej, ciepłej i kanalizacji

Instalacje c.o.

1.5 Zakres robót objętych

Zakres robót obejmuje:

- montaż zaworów grzejnikowych do regulacji c.o.
- montaż głowic termostatycznych
- dokonanie prób z regulacją
- wykonanie robót budowlanych polegających na rozebraniu wylewki betonowej przed szkołą
- wykonanie wykopów liniowych do przyłącza kanalizacji sanitarnej
- układanie rurociągu kanalizacji sanitarnej
- zasypania wykopów
- odtworzenie powierzchni betonowych
- demontaż instalacji wod-kan i c.o.
- montaż instalacji wod-kan i c.o.
- montaż armatury sanitarnej
- montaż elementów kotłowni stałopalnej tj. pieca, zbiorników zabezpieczających, wymienników c.w.u.
- montaż izolacji termicznych

1.6 Wymagania ogólne dotyczące robót

ST zostały sporządzone zgodnie z obowiązującymi standardami , normami obligatoryjnymi , warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót a także przepisami budowy instalacji sanitarnych.

Inwestor w terminie określonym w Danych Kontraktowych przekaze Wykonawcy Teren

Budowy oraz następujące dokumenty:

- Pozwolenie na budowę
- Dokumentację projektową
- Dziennik budowy
- Księgę obmiarów

1. 7 Dokumentacja projektowa.

Wykonawca otrzyma od Inwestora co najmniej po dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznych. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Menadżera Projektu lub Inspektora nadzoru inwestorskiego. Dane określone w Dokumentacji Projektowej ST powinny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji. Specyfikacje techniczne podane w następnych rozdziałach, dotyczące poszczególnych rodzajów instalacji sanitarnych należy stosować łącznie z warunkami ogólnymi podanymi w niniejszym rozdziale. Dla instalacji i robót nie objętych niniejszymi ST wymagania techniczne wykonania i odbioru powinny stanowić integralną część dokumentacji technicznej. Dokumentacja techniczna , dostarczana przez inwestora , przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym , w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp , rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych.

1.8 Warunki ogólne przy instalacjach sanitarnych

Przed rozpoczęciem próby szczelności należy przewód napełnić wodą, dokładnie odpowietrzyć.

- Ciśnienie próbne nie może być niższe niż 1.0 MPa. Odcinek można uznać za szczelny, jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 min nie będzie spadku ciśnienia.
- Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszać ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody.
- Wyniki prób szczelności odcinka i całego przewodu powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, Inspektora Nadzoru i użytkownika.
- Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli Wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.
- Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynieść 48 godzin. Dezynfekcja powinna być przeprowadzona w sobotę i niedzielę, podczas nieobecności dzieci w szkole. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie. Popłukaniu trzeba wykonać badanie bakteriologiczne wody przez stację jednostki Sanitarno Epidemiologicznej. Do czasu uzyskania pozytywnych wyników należy poinformować osoby przebywające w szkole, poprzez rozklejenie ogłoszeń iż woda nie nadaje się do celów spożywczych.
- W procesie realizacji budowy przewodu mają miejsce odbiory częściowe i końcowe. Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków przewodu.
- Wewnętrzne instalacje wody zimnej i ciepłej wykonane z rur stalowych ocynkowanych należy łączyć za pomocą gwintowanych ocynkowanych łączników.
- Połączenia gwintowane należy uszczelniać przy użyciu elastycznej taśmy teflonowej, przędzy z konopi lub past uszczelniających. Do urządzeń wody pitnej nie wolno stosować minii lub farb miniowych.
- Zmiany kierunku prowadzenia przewodów należy wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników; niedopuszczalne jest gięcie rur stalowych ocynkowanych na zimno, jak i na .. gorąco.
- Maksymalne odległości pomiędzy punktami mocowania przewodów poziomych powinny wynosić:

Średnica rur w mm	Odległość w m
15 - 20	1,5
25 - 32	2,0
40 - 50	2,5
65 - 100	3,0

- Miejsce przeznaczone na ustawienie urządzenia do pomiaru zużycia wody powinno być suche, o temperaturze wewnętrznej powyżej +4°C, oświetlone, łatwo dostępne
- Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom'-'': pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.

- Zawory przelotowe z kurkiem spustowym należy zainstalować w najniższych punktach instalacji oraz na każdym pionie wodociągowym. Zawory te powinny być zlokalizowane w miejscach łatwo dostępnych.
- Jeżeli w dokumentacji technicznej nie podano specjalnych wymagań, wysokość ustawienia armatury czerpalnej powinna być następująca:
 - a) zawory czerpalne do zlewów oraz baterie ściennie do umywalek, zmywaków i zlewozmywaków - 0,25 do 0,35 m. nad przyborem, licząc od górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru do osi wylotu podejścia czerpalnego,
 - b) baterie wannowe ściennie - O, 1 O do 0,18 m. nad górną krawędzią wanny, licząc od osi wylotów podejść czerpalnych,
 - c) zawory czerpalne oraz baterie ściennie do basenów do mycia nóg - O, 10 do 0,15 m. nad górną krawędzią basenu, licząc od osi wylotów czerpalnych,
 - d) baterie ściennie i mieszacze do natrysków - 1,0 do 1,5 m. nad posadzką basenów, licząc od wylotów osi podejść czerpalnych,
 - e) główki natrysków stałych górnych - 2, 10 do 2,20 m. i bocznych - 1,8 do 2, 0 m. nad posadzką basenu, licząc od sitka główki,
 - f) umywalki montować na wysokości 0,85m od projektowanej posadzki. We wskazanych miejscach montować na wysokości wpisanej w projekcie
- Badania szczelności powinny być wykonane w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0°C przed zakryciem bruzd i kanałów, przed robotami malarskimi i wykończeniowymi
- Badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napełnić wodą wodociągową lub z innego źródła, dokładnie odpowietrzając urządzenie. Po napełnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego urządzenia, zwracając szczególną uwagę czy połączenia przewodów armatury są szczelne.
- Po stwierdzeniu szczelności należy urządzenie poddać próbie podwyższonego ciśnienia za pomocą ręcznej pompki lub ruchomego agregatu pompowego, przystosowanego do wykonywania prób ciśnieniowych.
- Instalacja wodociągowa przy ciśnieniu próbnym równym 1,5 krotnej wartości ciśnienia roboczego lecz nie mniejszym niż 0,9 MPa nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo-regulacyjnej i połączeniach.
- Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 min nie wykazuje spadku ciśnienia.
- Próbę szczelności na gorąco przeprowadzamy na ciśnienie wodociągowe.
- Przewody kanalizacji wewnętrznej powinny być prowadzone w podłożu lub kanale pod podłogowym po ścianach piwnicy lub pod stropem najniższej kondygnacji.
- W każdym przypadku instalacja powinna być ułożona tak, aby spełnione były warunki wynikające z właściwości termicznych i wytrzymałościowych przewodów z tworzyw sztucznych.
- Przewody odpływowe (poziome) powinny być układane z zachowaniem minimalnego spadku, zależnego od średnicy projektowanego przewodu.
- W przypadku niemożności prowadzenia przewodów kanalizacyjnych pod posadzką najniższej kondygnacji, dopuszcza się prowadzenie przewodów kanalizacyjnych poziomych po ścianach budynku i pod sufitem piwnic. Przewody takie należy mocować za pomocą obejm lub uchwytów do konstrukcji budowlanej w sposób uniemożliwiający powstawanie załamań w miejscach połączeń. Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych wynoszą:
 - a) dla rur z PVC-U, PP, PE średnicy od 50 do 110 mm- 1,0 m.,
 - b) dla rur z PVC-U, PP, PE średnicy powyżej 110 mm - 1,25 m.,
 - c) dla rur z pozostałych materiałów - 2,0 m.
- Poziome przewody kanalizacyjne należy wyposażać w rewizje lub czyszczaki, które należy instalować w odległościach, oprócz podanych niżej, także na zmianach kierunku trasy kanalizacji. Maksymalne odległości pomiędzy czyszczakami wynoszą odpowiednio:

- a) dla rur o średnicy 100 do 150 mm- 15 m.,
- b) dla rur o średnicy 200 mm - 25 m.
- Przy przejściach przewodów przez przegrody budowlane - ściany, ławy fundamentowe lub pod ławami, należy stosować tuleje ochronne (może to być rura o średnicy większej co najmniej o dwie grubości ścianki przewodu. Przestrzeń pomiędzy rurami powinna być wypełniona masą plastyczną nie działającą korozyjnie na rurę. Tuleje ochronne, umożliwiają swobodne liniowe przemieszczanie przewodu, oraz chronią przed obciążeniami zewnętrznymi.
- Lokalizacja pionu kanalizacyjnego jest ściśle związana z rozmieszczeniem aparatów i urządzeń sanitarnych.
- Powinno się je prowadzić w szybach instalacyjnych równolegle z przewodami wodociągowymi.
- Średnica części odpływowej spustowego powinna być jednakowa na całej wysokości i nie powinna być mniejsza od największej średnicy podejścia do tego pionu.
- Przewód spustowy (pion z rur PVC-U i PE ze złączem pierścieniowym - przyjmuje się dwa punkty mocujące. Jeden punkt stały pod stropem (kielichem), drugi punkt przesuwany w połowie piono-piętra (kompensacja w kielichu).
- Podejścia odpływowe, łączące wyloty aparatów sanitarnych z pionem, są prowadzone pod stropem z minimalnym spadkiem 1,0 do 2,0%. Przybory i urządzenia łączone z przewodami kanalizacyjnymi, należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować nie przenikanie zapachów do pomieszczeń. Wysokość zamknięć wodnych dla przyborów sanitarnych powinna wynosić co najmniej:
 - a) przy miskach ustępowych, pisuarach, zlewach, zlewozmywakach, wannach, umywalkach bidetach, automatycznych pralkach, wpustach piwnicznych itp.-75mm
 - b) przy wpustach podłogowych - 50 mm,
 - c) przy przewodach spustowych deszczowych - 100 mm,
 - d) przy przewodach spustowych deszczowych odwadniających balkony - 50 mm.
- Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom:
 - a) podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
 - b) kanalizacyjne przewody odpływowe (poziome) odprowadzające ścieki bytowo gospodarcze sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.
- Wykonanie przyłącza kanalizacji sanitarnej powinna wykonywać osoba posiadająca do tego uprawnienia. Po wykonaniu kanalizacji a przed zasypaniem, kanalizację należy zgłosić do odbioru do PWiK w Piszcu oraz uprawnionego geodety celem naniesienia w mapę zasadniczą. Przed odbiorem końcowym mapę należy dostarczyć inwestorowi.
- Rurociągi poziome w instalacjach centralnego ogrzewania wodnego należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 5‰ w kierunku od najdalszego pionu lub odbiornika ciepła do źródła ciepła - w przypadku rozdziału dolnego oraz od pionu wznosnego do najdalszego pionu opadowego - w odniesieniu do rurociągów zasilających rozdziału górnego. W szczególnych przypadkach dopuszcza się stosowanie spadku 3‰. Warunkiem koniecznym jest w tym przypadku zapewnienie zgodności kierunku przepływu wody i powietrza.
- W najniższych punktach załamań sieci rurociągów należy zapewnić możliwość spuszczenia wody, natomiast w punktach najwyższych - możliwość odpowietrzenia.
- W ogrzewaniach grawitacyjnych niedopuszczalne są zasyfonowania oraz zalewarowania głównych ciągów zasilających. • Rozmieszczenie i rozwiązanie zamocowań stałych powinno być podane w projekcie. • Odległość między osią pionu a powierzchnią ściany powinna wynosić 35 mm dla rur o średnicy do 32 mm.
- Gałzki grzejnikowe należy montować ze spadkiem nie mniejszym niż 2%.

Montaż grzejników należy wykonać zgodnie z instrukcją i zaleceniami producenta.

Minimalne odstępki grzejników:

- od ściany za grzejnikiem – 5cm,
- od ściany bocznej-15 cm,
- od podłóg –10cm,
- od podokienników 10cm,
- grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych.

Grzejniki należy wyposażać w zawory termostaticzne (odkręcone od zdemontowanych grzejników) wraz z głowicami termostaticznymi oraz zawory grzejnikowe powrotne zakręcane kluczem imbusowym.

- Połączenie pionów z poziomymi (zasilającym i powrotnym) należy wykonać za pomocą odsadzki z zamontowanymi zaworami odcinającymi.
- Przed przystąpieniem do próby szczelności instalację należy przepłukać dwukrotnie wodą a następnie poddać próbie 0.45 MPa. . Po uruchomieniu źródła ciepła należy przeprowadzić próbę szczelności zładu na gorąco. Układ rurociągów powinien zapewnić możliwość odwodnień i odpowietrzeń poszczególnych odcinków.
- Podparcia lub zawieszenie rurociągów muszą zapewnić ich swobodną rozszerzalność termiczną.
- Montaż armatury redukcyjnej lub sterującej należy wykonać ściśle wg instrukcji producenta.
- Odbiór końcowy instalacji oraz przekazanie jej użytkownikowi do eksploatacji może nastąpić po przeprowadzeniu badań ruchu próbnego i pomiarów w zakresie umożliwiającym stwierdzenie czy, urządzenia, instalacje i w) wykonane roboty budowlano montażowe odpowiadają warunkom technicznym.
- Kanały wentylacyjne należy wykonać z materiałów dopuszczonych do stosowania odrębnymi normami i blachy stalowej ocynkowanej. W celu zwiększenia sztywności ścianek należy stosować kopertowanie albo przynitowanie profili usztywniających.
- Kanały wentylacyjne powinny być szczelne a połączenia uszczelniać za pomocą uszczelki gumowej.
- Połączenia kołnierzowe należy skręcać śrubami.
- Kanały wentylacyjne mocować na zawieszaniach lub podporach.
- Kanały wentylacyjne prowadzące powietrze o czystości powyżej 80% powinny być ułożone ze spadkiem min 5% w kierunku ruchu powietrza.
- Czerpnie ściennie należy sytuować na wysokości co najmniej 3 m nad poziomem terenu. W wyjątkowych uzasadnionych przypadkach dopuszczalne jest sytuowanie czerpni na wysokości mniejszej, lecz nie niższej niż 0.5. m nad poziomem terenu.
- Rurociągi należy prowadzić w sposób umożliwiający ich przegląd i konserwację z możliwością dostępu do wszystkich urządzeń i elementów.
- Rurociągi układane w górnej części pomieszczeń nie mogą znajdować się nad urządzeniami elektrycznymi i tablicami sterowniczymi.
- Montaż aparatury kontrolno-pomiarowej należy przeprowadzać zgodnie z warunkami podanymi w instrukcji producenta.
- Pompy należy mocować za pomocą kołnierzy lub kołnierzowych połączeń amortyzujących drgania. • Rurociągi po obu stronach pompy należy mocować do ścian za pomocą uchwytów.
- W stalowych zbiornikach do podwyższenia ciśnienia i magazynowania wody zaleca się zastosowanie dodatkowej ochrony katodowej.
- Kotłownie. Przed przystąpieniem do podłączenia kotła do instalacji grzewczej należy zdemontować istniejący kocioł, wynieść go we wskazane miejsce i uporządkować kotłownię po jego demontażu. Ze względu na warunki w kotłowni zainstalowany kocioł powinien być z górnym spalaniem, drzwiczki muszą otwierać się na prawo a czopuch musi być przystosowany do szerokości 14 cm. Montaż kotłów powinna wykonywać upoważniona przez producenta firma instalatorska. Kocioł nie wymaga fundamentu i dopuszcza się ustawienie go bezpośrednio na niepalnej posadzce . Kocioł powinien być dokładnie wypoziomowany. Następnie wykonać podłączenie do

instalacji c.o. i kanału dymowego oraz montaż osprzętu kotła. Wyczystka kotła powinna znajdować się po jego lewej stronie. Czopuch kotła ma być wykonany z blachy S235JRG2 o grubości minimum 5mm, którą należy nasadzić na wylot czopucha i osadzić w kominie. Miejsca połączeń dokładnie uszczelnić kitem kotłowym. Wraz z montażem kotła należy wykonać kanał nawiewny dostarczający powietrze zewnętrzne do spalania. Otwór przez ścianę powinien być wykonany na wysokości 0,4m a dolne kolano Z-ki nawiewnej PVC fi110 ma być na wysokości 0,3m nad posadzką. Miejsce lokalizacji naprzeciw kotła.

- Po zakończeniu robót montażowych wszystkie rurociągi należy przepłukać i poddać wodnej próbie na szczelność.

- Izolację cieplną należy wykonać na wszystkich leżakach w piwnicach oraz na pionach do naczynia wzbiorczego i na pionie do mieszkania socjalnego. Izolację wykonać z łupków wełny mineralnej z folią aluminiową np. Flexorock grubości minimum 20mm. Miejsca połączeń zabezpieczyć taśmą samoprzylepną aluminiową z folią zbrojącą.

- Zabezpieczające naczynia wzbiorcze systemu otwartego mają być umieszczone na strychu tuż nad posadzką. Rury odpowietrzające mają być podłączone do pionu kanalizacyjnego prowadzącego do wywiewki dachowej. Zbiorniki wraz ze wszystkimi przewodami stalowymi mają być zabezpieczone wełną mineralną grubości 20 cm i osłonięte folią lub skrzynią drewnianą.

- Wywiewka kanalizacji sanitarnej PVC 110 powinna być wyprowadzona nad dach na wysokość 0,4 m ponad czapę komina wentylacyjnego.

- Technicznemu odbiorowi podlegają następujące elementy robót:

- a) kanały pod rurociągi,
- b) rurociągi,
- c) wykonanie podsypki i obsypki oraz oznaczenia trasy
- d) wykonanie przejść przez ściany betonowe
- e) zgodność wykonania instalacji wod-kan i c.o. z projektem
- f) jakość wykonania izolacji termicznych.

- Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- a) zgodność wykonania z dokumentacją techniczną,
- b) użycie właściwych materiałów i aparatury kontrolno-pomiarowej
- c) spadki przewodów,
- d) prawidłowość zamontowania aparatury kontr.-pomiar. i automatyki.

2.0 Materiały.

Wszelkie stosowane materiały powinny być nowe, odpowiadać polskim normom oraz posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie jak również co najmniej jeden z niżej wymienionych dokumentów:

- atest
- certyfikat
- aprobatę techniczną ITB
- certyfikat zgodności

3.0 Sprzęt.

Sprzęt użyty przez wykonawcę przy robotach instalacyjnych powinien być odpowiednio dobrany i uzyskać akceptację Menadżera Projektu, aby nie powodował uszczerbku na jakości wykonywanych robót, jak i czynności pomocniczych.

4.0 Transport.

Wykonawca powinien stosować środki transportu zgodnie z nakładami rzeczowymi odpowiednio przystosowane do transportu materiałów instalacyjnych.

5.0 Kontrola jakości robót.

Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Menadżera Projektu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST. Po wykonaniu badania, Wykonawca powiadamia Menadżera Projektu pisemnie o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Menadżera projektu. W imieniu Menadżera Projektu powyższe czynności może wykonać Inspektor Nadzoru, zatrudniony przez Menadżera Projektu.

6.0 Odbiór robót - częściowy.

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

b) Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w Dzienniku Budowy.

7.0 Odbiór końcowy.

a) Przy odbiorze końcowym instalacji i sieci należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw) oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych lub innych warunków technicznych.

b) Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Menadżerowi Projektu

- aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą
- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą
- atesty lub aprobaty techniczne użytych materiałów

8.0 Warunki szczegółowe montażu instalacji sanitarnych i sieci zewnętrznych.

INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA

1.

Rurociąg z rur stalowych ocynkowanych

Wyszczególnienie robót:

- Wyznaczenie miejsca ułożenia rurociągu.
- Przycięcie rur na odpowiednią długość.
- Wykonanie gwintów na końcówkach rur
- Ułożenie rur na podłożu lub w gotowych bruzdach.
- Połączenie rur za pomocą kształtek stalowych ocynkowanych gwintowanych.

Przymocowanie rur UChw)łami.

2.

Zawory przelotowe, instalacji wodociągowych z rur ze stali Wyszczególnienie robót:

- Sprawdzenie działania zaworu.
- Wykonanie połączeń rur i kształtek za pomocą skręcania
- Wkręcenie zaworu z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym.

3. Zawory czerpalne.

Wyszczególnienie robót:

- Sprawdzenie działania zaworów.

- . Wkręcenie zaworów czerpalnych i stojaka z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym.

4

Urządzenia do podgrzewania wody (podgrzewacz POMEX typ WCW lub równoważny) Wyszczególnienie robót:

- . Wyznaczenie miejsca wykucia gniazd oraz obsadzenie wsporników pod podgrzewacze. . Zawieszenie podgrzewacza na wspornikach.
- . Połączenie podgrzewacza z instalacją wraz z montażem zaworów.

5.

Rurociągi z PVC-U, na ścianach, łączone metodą wciskową (systemu Wavin lub równoważny)

Wyszczególnienie robót:

- . Wyznaczenie osi rurociągów i przycięcie rur
- . Obsadzenie uchwytów.
- . Obsadzenie tulei przy przejściach przez ściany i stropy.
- . Wykonanie połączeń rur metodą wciskową.
- . Ułożenie rur i kształtek.
- . Założenie podkładek gumowych i przykręcenie uchwytów śrubami.

6.

Rury wywiewne z PCW (systemu Wavin lub równoważny)

Wyszczególnienie robót:

- . Ustawienie rury w gotowym otworze dachu.
- . Wykonanie połączeń rur metodą wciskową.
- . Zamocowanie rury (bez obróbki dekarskiej).

7.

Czyszczaki kanalizacyjne z PCW łączone metodą wciskową (systemu Wavin lub równoważny)

Wyszczególnienie robót:

- . Ustawienie czyszczaka.
- . Wykonanie połączeń.
- . Uszczelnienie pokrywy uszczelką pierścieniową.

8

Umywalki pojedyncze (CERSANIT typ MERIDA lub równoważne)

Wyszczególnienie robót:

- . Wyznaczenie miejsca ustawienia umywalki.
 - Obsadzenie wsporników lub umocowanie podstawy.
- . Ustawienie umywalki i montaż baterii
- . Połączenie przyboru z instalacją dopływową i odpływową.
- . Montaż postumentu podumywalkowego

9.

Ustępy pojedyncze typu kompakt (CERSANIT typ MERIDA lub równoważne) Wyszczególnienie robót:

- . Wyznaczenie miejsca ustawienia przyboru.
- . Wykonanie otworów, obsadzenie wsporników i kołków.

- Ustawienie miski, montaż kompletnego urządzenia spłukującego, założenie lejka gumowego i sedesu, zamocowanie przyboru wkrętami.
- Połączenie przyboru z instalacją dopływową i odpływową.

10.

Pisuary pojedyncze (CERSANIT typ P101 lub równoważne) Wyszczególnienie robót:

- Wyznaczenie miejsca ustawienia przyboru.
- Wykonanie otworów i odsadzenie kołków.
- Ustawienie i umocowanie pisuarów i zaworów.
- Połączenie z instalacją dopływową i odpływową, z uszczelnieniem złączy. .

Wypełnienie szczeliny między miską a ścianą.

11.

Próba szczelności instalacji wodociagowych

Wyszczególnienie robót:

- Przyłączenie do instalacji pompy do prób ciśnieniowych.
- Napełnienie instalacji wodą i utrzymanie próbnego ciśnienia wstępnego przez 15 minut. . Obniżenia ciśnienia wody i ponowne dwukrotne zwiększenie ciśnienia w ciągu 30 minut. . Sprawdzenie szczelności połączeń z ewentualnym zaznaczeniem nieszczelności
- Wypuszczenie wody i odłączenie pompy oraz zakorkowanie wylotu rury.

12.

Płukanie instalacji wodociagowej Wyszczególnienie robót:

- Napełnienie instalacji wodą z wodociągu.
- Utrzymanie przepływu wody.
- Sprawdzenie czystości wody.
- Wypuszczenie wody z instalacji.

INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

13.

Rurociągi z miedzi łączone metodą lutowania, na ścianach w budynkach niemieszkalnych (systemu Nffico lub równoważne)

Wyszczególnienie robót:

- Wyznaczenie miejsca ułożenia rur i obsadzenie uchwyty.
- Wykonanie otworów i obsadzenie uchwyty.
- Przycinanie rur.
- Obsadzenie tulei.
- Ułożenie rur i kształtek.
- Wykonanie połączeń rur i kształtek metodą lutowania.
- Zaślepienie wylotów rur korkami.

14.

Kompensatory z punktami stałymi, w rurociągach z miedzi

Wyszczególnienie robót:

- Wyznaczenie miejsca montażu kompensacji.
- Wykonanie otworów i obsadzenie uchwyty.

Przycinanie rur.

- Ułożenie rur i kształtek.

- . Wykonanie połączeń metodą lutowania .

Umocowanie uchwytu i skręcenie.

15.

Zawory przelotowe kulowe o połączeniach gwintowanych Wyszczególnienie robót:

- . Sprawdzenie działania zaworu.
- . Nagwintowanie końcówek rur.
- . Wkręcenie zaworu z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym.

16.

Zawory grzejnikowe termostatyczne (DANFOSS **lub** równoważne) i odpowietrzające samoczynne(Afriso lub równoważne).

Wyszczególnienie robót:

Sprawdzenie działania zaworu.

Nakręcenie złączki i wkręcenie zaworu z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym.

Wyszczególnienie robót:

- . Wyznaczenie miejsca zamocowania uchwytów.
- . Wykonanie otworów i obsadzenie uchwytów.
- . Zawieszenie grzejnika.
- . Połączenie grzejnika z rurami przyłącznym.

17.

Izolacja rurociągów otulinami poliuretanowymi (system THERM\IAFLEX **lub** równoważny) Wyszczególnienie robót:

- . Oczyszczenie izolowanej powierzchni z brudu.
- . Dopasowanie otulin.
- . Posmarowanie środkiem klejącym łącz otulin.
- . Założenie otulin, zabezpieczenie opaskami dociskowymi.
- . Wyrównanie powierzchni.

18.

Próby i regulacja instalacji centralnego ogrzewania (na gorąco) Wyszczególnienie robót:

- . Uruchomienie instalacji centralnego ogrzewania
- . Wyregulowanie przepływu czynnika grzejnego (przez rurociągi i grzejniki) dla uzyskania założonych temperatur.

Kotłownia

19.

Kotły stałopalne z górnym spalaniem o mocy 11kW z miarkownikiem ciągu, szerokości czopucha do 14 cm z wyczystką z lewej strony i drzwiczkami otwieranymi na prawo np. Metal-fach S2-11 „Sokół” lub równoważne

Wyszczególnienie robót:

- . Dostarczenie kotła
- . Wniesienie kotła do piwnicy
- . Ustwienie kotła na przygotowanym miejscu
- . Podłączenie kotła poprzez armaturę do istniejącej instalacji
- . Uruchomienie ze wstępnym rozpaleniem i regulacją

20.

Zawory zaporowe kulowe do wspawania, dla ciśnień 1,6 MPa

Wyszczególnienie robót:

- . Sprawdzenie działania zaworu.
 - . Podniesienie lub opuszczenie na wysokość lub głębokość montażu. .
- Ustawienie w miejscu wbudowania.
- . Przyspawanie końcówek króćców zaworów do rurociągu.

21.

Zawory przelotowe kulowe gwintowane w pomieszczeniach węzłów cieplnych

Wyszczególnienie robót:

- . Nagwintowanie końca rury.
- . Sprawdzenie działania zaworu.
- . Wkręcenie zaworu z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym.

22.

Zawory zwrotne gwintowane w pomieszczeniach węzłów cieplnych

Wyszczególnienie robót:

- . Nagwintowanie końca rury.
- . Sprawdzenie działania zaworu.
- . Wkręcenie zaworu z uszczelnieniem gwintu materiałem uszczelniającym.

23.

Zawory bezpieczeństwa membranowe w pomieszczeniach węzłów cieplnych (SYR lub równoważne)

Wyszczególnienie robót:

- . Nagwintowanie końca rury.
- . Sprawdzenie działania zaworu.
- Wkręcenie zaworu z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym.

24.

Filtry siatkowe gwintowane w pomieszczeniach węzłów cieplnych (POLNA FS lub równoważne)

Wyszczególnienie robót:

- . Nagwintowanie końca rury.
- . Sprawdzenie działania zaworu.
- . Wkręcenie zaworu z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym.

25.

Filtr siatkowy kołnierzowy w pomieszczeniu kotłowni (POLNA FS lub równoważne)

Wyszczególnienie robót:

- . Cięcie rur i zukosowanie ich ścianek.
- Przyspawanie końcówek króćców kołnierzy do rurociągu.
- . Ustawienie filtra w miejscu wbudowania.
- . Założenie i dopasowanie uszczelek oraz skręcenie śrubami połączeń kołnierzowych.

26.

Zawory automatyczne gwintowane do napełniania instalacji (DANFOSS lub równoważne)

Wyszczególnienie robót:

- . Nagwintowanie końca rury.
- . Sprawdzenie działania zaworu.
- . Wkręcenie zaworu z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym

27.

Wodomierze skrzydełkowe (METRON lub równoważne)

Wyszczególnienie robót:

- . Sprawdzenie działania zaworów.
- . Zmontowanie zaworów.
- . Wkręcenie łączników redukcyjnych.
- . Ustawienie wodomierza.
- . Nakręcenie nakrętek łączników redukcyjnych z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym.

28.

Manometry

Wyszczególnienie robót:

- . Sprawdzenie działania.
- . Przycięcie, zaślepienie i nagwintowanie tulei z rury stalowej. .
- Wycięcie otworu w rurociągu, ustawienie tulei i przyspawanie. .
- Zamontowanie manometru z kurkiem i rurką syfonową

29.

Termomanometry

Wyszczególnienie robót:

- . Sprawdzenie działania.
- . Przycięcie, zaślepienie i nagwintowanie tulei z rury stalowej. .
- Wycięcie otworu w rurociągu, ustawienie tulei i przyspawanie. .
- Zamontowanie termomanometru

30.

Pompy c.o. (GRUNDFOS lub równoważne)

Wyszczególnienie robót:

- . Dostarczenie urządzenia
- . Nagwintowanie końcówek rury
- . Ustawienie pompy w miejscu wbudowania
- . Montaż poszczególnych elementów urządzenia .

Połączenie pompy z instalacją

- . Montaż osprzętu i wyposażenia pompy
- . Wykonanie próby szczelności i ciśnieniowej
- . próbne uruchomienie ze sprawdzeniem działania .

Przygotowanie urządzenia do odbioru

- Regulacja pompy wg wymagań eksploatacyjnych

31.

Naczynia wzbiornicze systemu zamkniętego przeponowe (REFLEX lub równoważne)

Wyszczególnienie robót:

- . Wyznaczenie miejsca ustawienia naczynia wzbiorniczego na konstrukcji.
- . Wniesienie naczynia wzbiorniczego.
- . Przyspawanie kołnierzy do rur przyłącznych.
- . Skręcenie połączeń kołnierzowych.
- . Zamontowanie armatury z osprzętem.
- Napełnienie naczynia wodą

32.

Próba węzłów cieplnych wymiennikowych i kotłowni.

Wyszczególnienie robót:

- . Napełnienie węża wodą i przyłączenie pompy.
- . Wytworzenie ciśnienia i utrzymaniu go przez 15 minut.
- . Sprawdzenie szczelności wszystkich połączeń i dławic armatury z zaznaczeniem ewentualnych usterek.
- . Wypuszczenie wody z węzła.
- Usunięcie ujawnionych usterek.
- . Powtórzenie próby do uzyskania pozytywnego wyniku.

33.

Uruchomienie wymiennika c.o.

Wyszczególnienie robót:

- . Napełnienie gorącą wodą.
- . Badanie działania urządzeń przez 72 godziny.
- . Ewentualne uszczelnienie armatury. ~

. Wyregulowanie ciśnień odbiorczych zgodnie z nomogramem.

34.

Izolacja otulinami z wełny mineralnej z osłonową zbrojoną folią aluminiową .
Rurociągi. Grubość izolacji 20 mm (system FLEXOROCK lub równoważne)

Wyszczególnienie robót:

- . Oczyszczenie izolowanej powierzchni z brudu.
- . Dopasowanie otulin.
- . Posmarowanie środkiem klejącym powierzchni styków otulin.
- . Założenie otulin, zabezpieczenie opaskami dociskowymi.
- . Wyrównanie powierzchni.

35.

Izolacja otulinami poliuretanowymi. Rurociągi. Grubość izolacji 20 mm (system THERMAFLEX lub równoważne)

Wyszczególnienie robót:

- . Oczyszczenie izolowanej powierzchni z brudu.
- . Dopasowanie otulin.
- . Posmarowanie środkiem klejącym powierzchni styków otulin.
- . Założenie otulin, zabezpieczenie opaskami dociskowymi.

36.

Czyszczenie rurociągów przez szczotkowanie ręczne do trzeciego stopnia czystości

Wyszczególnienie robót:

- Czyszczenie powierzchni stalowych konstrukcji i rurociągów ręczne, szczotkami stalowymi drucianymi i ewentualnie skrobakami.

37.

Malowanie rurociągów farbą podkładową miniową Wyszczególnienie robót:

- Odkurzenie powierzchni przed malowaniem szczotką zmiotką. .
- Malowanie elementów.

38.

Malowanie rurociągów farbą nawierzchniową

39.

Czerpnia ścienna okrągła o wym. 100mm lub innych z aluminium

Wyszczególnienie robót:

- . Ustawienie i dopasowanie czerpni
- . Założenie i dopasowanie uszczelek.
- . Skręcenie śrubami połączeń kołnierzowych.

termoodporną Wyszczególnienie robót:

- . Odkurzenie powierzchni przed malowaniem szczotką zmiotką. . Malowanie rurociągów.
- Farby nawierzchniowe termoodporne
- . przykręcenie wkrętami kratki stalowej do kołnierza stalowego

40.

Czerpnia ścienna okrągła o wym. 100mm lub innych z aluminium

Wyszczególnienie robót:

- . Ustawienie i dopasowanie czerpni
- . Założenie i dopasowanie uszczelek.

41.

Wyrzutnia ścienna okrągła owym fi.100mm lub innych z aluminium

Wyszczególnienie robót:

- Ustawienie i dopasowanie wyrzutni
- Założenie i dopasowanie uszczelek.
- Skręcenie śrubami połączeń kołnierзовych.

42.

Kratki wentylacyjne stalowe lub aluminiowe o wym. fi.100 i 160 mm

Wyszczególnienie robót:

- Ustawienie i dopasowanie kratki
- Założenie i dopasowanie uszczelek. Wyrównanie powierzchni.

43.

Przewody wentylacyjne z blachy stalowej, okrągłe,

Wyszczególnienie robót:

- Obsadzenie podpór.
- Przyklejenie podkładek amortyzacyjnych z płyty gumowej do konstrukcji wsporczych.
- Ułożenie przewodów na podporach z ewentualnym skracaniem ich i zamocowaniem luźnych kołnierzy. ~
- Założenie i dopasowanie uszczelek.
- Skręcenie śrubami połączeń kołnierзовych.