

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

NR ST-1

WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

Instalacje wewnętrzne

Grupa robót	(CPV 45300000-0) Roboty instalacyjne w budynkach
Klasa robót	(CPV 45330000-9) Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
Kategoria robót	(CPV 45332000-3) Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
	(CPV 45332200-5) Roboty instalacyjne hydrauliczne
	(CPV 45332300-6) Roboty instalacyjne kanalizacyjne
	(CPV 45332400-7) Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych
	(CPV 45331000-6) Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
	(CPV 45331100-7) Instalowanie centralnego ogrzewania
	(CPV 45331200-8) Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
	(CPV 45333000-0) Roboty instalacyjne gazowe

1.0. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru wewnętrznej instalacji ciepłej i zimnej wody, kanalizacji sanitarnej, centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej i klimatyzacji dla obiektu budynku usługowo-biurowego w Tychach przy ul. Fabrycznej 2, dz. nr 2312/4, zgodnie z opracowanym projektem budowlanym.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlano-montażowych wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) związana jest z wykonaniem n/w. robót:

Instalacja wodna w budynku

- Roboty przygotowawcze do wykonania instalacji wodnych,
- Dostawa nowych materiałów na plac budowy,
- Montaż uchwytów, podpór, punktów stałych oraz kompensacji rurociągów,
- Montaż tulei, rur ochronnych na przejściach przez ściany i stropy rur wodnych,
- Montaż rurociągów instalacji wody zimnej i ciepłej wewnątrz budynku obejmującej rozprowadzenie zgodnie z częścią rysunkową do wszystkich odbiorników z rur polietylenowych wielowarstwowych łączonych przez złączki zaciskowe oraz z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint,
- Montaż baterii i punktów czerpalnych wraz z podejściami,
- Montaż armatury odcinającej, wodomierzy, zwrotnej i czerpalnej oraz filtrów,
- Wykonanie przejść szczelnych przez ścianę zewnętrzną,
- Płukanie instalacji,
- Próby szczelności instalacji,
- Montaż izolacji termicznej,
- Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego,
- Montaż elektrycznych pojemnościowych podgrzewaczy wody

Instalacja wodna poza budynkiem

- roboty przygotowawcze
- roboty ziemne
- ułożenie rur w wykopie PE-HD PE100 RC SDR 11 Ø40mm
- wykonanie włączenia do istniejącej sieci wodociągowej
- zabudowa zasuw odcinających kołnierzowych z skrzynką uliczną
- zabudowa hydrantu nadziemnego DN80
- próba ciśnienia
- płukanie i dezynfekcja rurociągu

Kanalizacja sanitarna w budynku

- Roboty przygotowawcze i roboty ziemne
- Dostawa nowych materiałów na plac budowy
- Montaż rur i kształtek kanalizacyjnych z PVC kielichowych Ø110, Ø75, Ø50mm
- Montaż rur i kształtek kanalizacyjnych z PVC-U SN4 kielichowych Ø110, Ø160mm
- Montaż podejść z rur kanalizacyjnych PP Ø50, Ø110mm

- Montaż przewodów wentylacyjnych kanalizacji sanitarnej z rur PP $\Phi 110\text{mm}$, $\Phi 50$
- Montaż rewizji (czyszczaki) z $\Phi 110/160\text{mm}$,
- Montaż syfonów z HT/PVC $\Phi 50\text{ mm}$
- Montaż rur wywiewnych z kominkiem i dołącznikiem ze stali kwasoodpornej $\Phi 110/160\text{ mm}$,
- Montaż umywalk i komór gospodarczych przymocowanych do ściany z zestawem odpływowy,
- Montaż zestawów stelaży i misek WC
- Montaż zlewozmywaków na blatach wraz z zestawem odpływowym,
- Montaż wpustów podłogowych i odpływów łazienkowych,
- Montaż tulei, rur ochronnych na przejściach przez ściany i stropy,
- Wykonanie mocowań systemowych i kompensacji do rur prowadzonych nadtynkowo,
- Wykonanie przejść szczelnych przez ścianę zewnętrzną,
- Wykonanie obudów pionów i rur kanalizacyjnych płytami G-K z zabudową drzwiczek rewizyjnych,
- Próby szczelności instalacji

Kanalizacja sanitarna poza budynkiem

- roboty przygotowawcze;
- roboty ziemne;
- ułożenie rur w wykopie PVC-U kl. SN4 (SDR41) litych $\Phi 160\text{mm}$;
- posadowienie studni kanalizacyjnych tworzywowych 425mm z kinetą;
- włączenia w istniejące studnie betonowe;
- przebicie przez ścianę budynku;
- zabudowa rur ochronnych;
- odtworzenie nawierzchni asfaltowej

Instalacja centralnego ogrzewania

- Roboty przygotowawcze do wykonania instalacji centralnego,
- Dostawa nowych materiałów na plac budowy,
- Montaż uchwytów, podpór, punktów stałych i przesuwnych oraz kompensacji rurociągów,
- Montaż tulei, rur ochronnych na przejściach przez ściany i stropy rur c.o.,
- Montaż rurociągów instalacji wodnej centralnego ogrzewania, wewnątrz budynku obejmującej rozprowadzenie zgodnie z częścią rysunkową do wszystkich odbiorników,
- Montaż grzejników płytowych i łazienkowych wraz z podejściami,
- Montaż zaworów i głowic termostatycznych,
- Montaż armatury odcinającej, zwrotnej, spustowej i odpowietrzającej,
- Montaż izolacji termicznej,
- Płukanie instalacji,
- Próby szczelności instalacji,
- Wykonanie regulacji instalacji,
- Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego.

Układ wentylacji i klimatyzacji

- Montaż central wentylacyjnych
- Montaż kanałów wentylacyjnych
- Montaż czerpni i wyrzutni
- Montaż uzbrojenia kanałów (kratki wentylacyjne, przepustnice, tłumiki)
- Montaż izolacji kanałów
- Próby szczelności instalacji, pomiary wydatków, regulacja
- Montaż wentylatorów kanałowych łazienkowych
- Montaż kominków wentylacyjnych
- Montaż jednostek wewnętrznych klimatyzatorów
- Montaż jednostek zewnętrznych klimatyzatorów na dachu
- Montaż orurowania z miedzi
- Montaż rur do odprowadzenia skroplin
- Napełnianie czynnikiem chłodniczym

Instalacja sprężonego powietrza

- Roboty przygotowawcze do wykonania instalacji sprężonego powietrza
- Dostawa nowych materiałów na plac budowy,
- Montaż uchwytów, podpór, punktów stałych i przesuwnych,
- Montaż tulei, rur ochronnych na przejściach przez ściany,
- Montaż rurociągów wewnątrz budynku obejmującej rozprowadzenie zgodnie z częścią rysunkową do wszystkich odbiorników,
- Montaż sprężarki śrubowej wraz ze zbiornikiem, układem ziębniczym, filtrami i neutralizatorem kondensatu
- Montaż armatury odcinającej i podłączeniowej
- Próby szczelności instalacji,

- Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego,
- Wykonanie wentylacji nawiewnej i wyrzutowej

Roboty ogólne

- Przebicie otworów w stropach z betonu o powierzchni do $0,05 \text{ m}^2$,
- Zabetonowanie otworów w stropach i ścianach o pow. do $0,1 \text{ m}^2$,
- Przebicie otworów w ścianach z cegieł, pustaków i betonowych,
- Zamurowanie przebić w ścianach,
- Wykucie bruzd pionowych i poziomych w ścianach,
- Zamurowanie bruzd pionowych i poziomych w ścianach,
- Wykonanie pasów tynków zwykłych kat II na zamurowanych bruzdach, w miejscach po zamurowanych przebiciach, itp.,
- Usunięcie gruzu z budynku,
- Wywiezienie gruzu z budowy na wysypisko wraz z opłatą na wysypisku,
- Obudowa płytami g-k
- Przebicia przez dach,
- Obróbki blacharskie.

1.4. Określenia podstawowe

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

- **Instalacja wodna**

Instalacja wodociągowa – instalację wodociągową stanowią układy połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służące 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.

Woda do spożycia przez ludzi – woda spełniająca wymagania jakościowe określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 19.11.2002r. (Dz. U. Nr 203/02, poz. 1718).

Instalacja wodociągowa wody zimnej – instalacja zimnej wody doprowadzanej z sieci wodociągowej rozpoczyna się bezpośrednio za zestawem wodomierza głównego, a instalacja zimnej wody pochodzącej z własnego ujęcia (studni) – od urządzenia za pomocą, którego jest pobierana woda z tego ujęcia.

Instalacja wodociągowa wody ciepłej – instalacja ciepłej wody rozpoczyna się bezpośrednio za zaworem na zasileniu zimną wodą urządzenia do przygotowania ciepłej wody.

Przyłącze wodociągowe – odcinek przewodu łączącego sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją wodociągową w nieruchomości odbiorcy usług wraz z zaworem za wodomierzem głównym.

Średnica nominalna (DN lub d_n) – średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur – średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek – średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

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

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

Izolacja cieplna – osłona powierzchni rurociągów, armatury i urządzeń ograniczająca straty przesyłanego lub magazynowanego ciepła do otoczenia.

Izolacja właściwa – warstwa (lub warstwy) izolacji cieplnej wykonana z materiału o odpowiednio małym współczynniku przewodzenia ciepła.

Armatura – element rurociągu, który ma wpływ na przepływ czynnika przez otwieranie, zamykanie, częściowe zastanianie kanału przepływowego, mieszanie lub zmianę kierunku przepływu czynnika.

Nominalna grubość ścianki (en) – liczbowe oznaczenie grubości ścianki elementu, które jest odpowiednio zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą wymiarowi produkcyjnemu podanemu w milimetrach.

Znormalizowany stosunek wymiarów (SDR) – stosunek nominalnej średnicy zewnętrznej, dn rury do jej nominalnej grubości ścianki en

Ciśnienie robocze – ciśnienie, w mega paskalach, określone zgodnie z dokumentacją techniczną, jako maksymalna różnica rzędnej linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanym odcinkiem przewodu i rzędnej jego osi.

Ciśnienie próbne – ciśnienie wewnętrzne, w megapaskalach, czynnika (wody) w przewodzie poddanym próbie szczelności.

Rura ochronna - rura o średnicy większej od przewodu wodociągowego służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (korpus drogowy) ewentualnych przecieków wody.

Płoza - element z tworzywa służący do wprowadzenia wodociągu do rury ochronnej oraz do rury przewiertowej i usytuowania ich w przybliżeniu współosiowo.

Manszet – element służący do zamykania przestrzeni pomiędzy wodociągiem a końcem rury ochronnej.

- **Instalacja kanalizacyjna**

Instalacja kanalizacyjna – zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzania ścieków z obiektu budowlanego i jego otoczenia do sieci kanalizacyjnej zewnętrznej lub innego odbiornika.

Umocnienia ścian (szalowania) – konstrukcja wykonana z drewna, stalowych wyprasek lub innego materiału, podtrzymująca pionowe ściany wykopu i zabezpieczająca ten wykop przed obsunięciem.

Szerokość wykopu – jest to prześwit w świetle nieumocnionych ścian wykopu i jest on stały dla całej długości wykopu liniowego dla danej średnicy rurociągu i stały dla wykopu obiektowego.

Głębokość wykopu – jest to różnica między rzędną dna wykopu a rzędną terenu istniejącego w danym przekroju poprzecznym i jest ona zmienna wzdłuż podłużnej osi wykopu.

Niweleta sieci kanalizacyjnej – jest to rzędna położenia dna rurociągu dotycząca wewnętrznej ścianki rury lub rzędna dna kinety studzienki.

Podsypka – jest to element posadowienia rurociągu lub studzienek, który stanowi grunt nasypowy usypany na dnie wykopu, posiadający odpowiednią granulację, mający za zadanie wyrównanie dna wykopu do projektowanej rzędnej i służący do układania przewodu i studzienek na dnie wykopu oraz do stabilizacji przewodu w osi podłużnej.

Obsypka – jest to element zabezpieczenia rurociągu lub studzienek, który stanowi grunt nasypowy, usypany powyżej podsypki, posiadający odpowiednią granulację, mający za zadanie stabilizację przewodu i studzienek w osi poprzecznej.

Zасыпка – jest to grunt nasypowy, usypany powyżej przewodu, posiadający odpowiednią granulację, mający za zadanie ochronę rury i studzienek przed niepożądanymi naciskami punktowymi lub nierównomiernym rozkładem sił nacisku przenoszących się z powierzchni gruntu.

Nadmiar gruntu – jest to grunt rodzimy z urobku wykopu, pozostały po wypełnieniu wykopu elementami posadowienia i zabezpieczenia rurociągów i studzienek przeznaczony do odwiezienia na miejsce stałego odkładu.

Izolacja pozioma - warstwa z materiałów izolacyjnych, układana na warstwie chudego betonu.

Eksfiltracja – przenikanie (ubytek) wody lub ścieków do gruntu.

Infiltracja – przenikanie wody gruntowej do przewodu

Podłączenie kanalizacyjne (przykanalik) – przewód odprowadzający ścieki z nieruchomości do sieci kanalizacyjnej zewnętrznej lub innego odbiornika.

Przewód odpływowy (poziom) – przewód służący do odprowadzania ścieków z pionów do podłączenia kanalizacyjnego lub innego odbiornika.

Przewód spustowy (pion) – przewód służący do odprowadzania ścieków z podejść kanalizacyjnych, rynien lub wpustów deszczowych do przewodu odpływowego.

Przewód wentylacyjny kanalizacji – przewód łączący instalację kanalizacyjną ścieków bytowo-gospodarczych z atmosferą, służący do wentylowania tej instalacji (i sieci kanalizacji zewnętrznej) oraz wyrównywania ciśnienia.

Podejście – przewód łączący przybór sanitarny lub urządzenie z przewodem spustowym lub przewodem odpływowym.

Przybór sanitarny – urządzenie służące do odbierania i odprowadzania zanieczyszczeń płynnych powstałych w wyniku działalności higieniczno-sanitarnych i gospodarczych.

Czyszczak – element instalacji umożliwiający dostęp do wnętrza przewodu kanalizacyjnego w celu jego oczyszczenia.

Wpust podłogowy – urządzenia odpływowe zbierające wodę z podłóg, poprzez kratkę lub poprzez przewody podłączone bezpośrednio do korpusu wpustu. Wpust może być wyposażony w syfon.

Syfon kanalizacyjny – urządzenie zabezpieczające przed przepływem zanieczyszczonego powietrza przez zastosowanie zamknięcia wodnego.

Wysokość zamknięcia wodnego (H) – wysokość słupa wody, która musiałaby być usunięta z całkowicie wypełnionego syfonu, aby gazy i zapachy mogły przejść przy ciśnieniu atmosferycznym przez syfon.

- **Instalacja centralnego ogrzewania**

Instalacja ogrzewcza wodna – instalację ogrzewczą wodną stanowi układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami

(w tym grzejnikami, wymiennikami do przygotowania ciepłej wody użytkowej, nagrzewnicami itp.) oddzielony zaworami od źródła ciepła.

Część wewnętrzna instalacji ogrzewczej – instalacja ogrzewcza znajdująca się w obsługiwanym budynku. Część wewnętrzna instalacji ogrzewczej zaczyna się za zaworami odcinającymi tę część od części zewnętrznej instalacji lub źródła ciepła.

Instalacja centralnego ogrzewania wodna – instalacja stanowiąca część lub całość instalacji ogrzewczej wodnej, służąca do rozprowadzenia wody instalacyjnej między grzejnikami zainstalowanymi w pomieszczeniach obsługiwanego budynku, w celu ogrzewania tych pomieszczeń.

Instalacja ogrzewania wodnego niskotemperaturowa – instalacja ogrzewania wodnego, w której czynnikiem grzejącym jest woda instalacyjna o temperaturze obliczeniowej nieprzekraczającej 100°C.

Instalacja ogrzewania wodnego systemu zamkniętego – instalacja, której przestrzeń wodna nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

Temperatura robocza – obliczeniowa temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, wytycznymi odbiorców ścieków oraz dostawcy wody, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z Prawem Budowlanym i "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru" Wydawnictwo COBRTI INSTAL. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów przez inne materiały lub elementy materiałów zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

2.0. MATERIAŁY

W trakcie robót należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. W trakcie wykonywania robót można stosować materiały, które posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa, certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną lub oznaczone znakowaniem CE. W obiekcie budowlanym można jednostkowo stosować wyroby wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej wykonanej przez projektanta obiektu – dostawca musi wydać oświadczenie wskazujące zgodność wyrobu z dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami (oświadczenie na czas budowy ma w obowiązku przechowywać kierownik budowy lub inwestor)

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 jak 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 niezbadane i niezaakceptowane 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.

Zastosowane w specyfikacji określenie przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie nazwy producenta ma na celu doprecyzowanie przedmiotu zamówienia.

Zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert równoważnych pod warunkiem, że zaproponowane materiały (i urządzenia) będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które są przedstawione w dokumentacji technicznej. W przypadku złożenia ofert równoważnych należy załączyć foldery, dane techniczne i aprobaty techniczne dla materiałów (i urządzeń) równoważnych, zawierających ich parametry techniczne.

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

- wyroby budowlane, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wskazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat

technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów polegających tej certyfikacji

- wyroby budowlane, dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie, co najmniej jednego z wymagań podstawowych w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa
- wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych wg tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej
- wyroby budowlane oznaczone znakiem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi
- wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

2.1. Materiały do wykonania instalacji wody zimnej

- rury stalowe ze szwem, gwintowane, pojedynczo ocynkowane zgodne z PN-74/H-74200
- łączniki z żeliwa ciągliwego, ocynkowane wg PN-76/H-74392
- rury wielowarstwowe PE-Xc/AL/PE-RT, w zwojach wraz z kształtkami, uchwytami, rurami przejściowymi, uszczelnieniem: wg PN-EN ISO 21003 (części 1-5) :2009 / A1:2011
 - $\Phi 25 \times 2,5\text{mm}$, $\Phi 20 \times 2,0\text{mm}$, $\Phi 16 \times 2,0\text{mm}$
 - łączone złączkami zaciskowymi
- rury wielowarstwowe PE-Xc/AL/PE-RT w sztanglach wraz z kształtkami, uchwytami, rurami przejściowymi, uszczelnieniem: wg PN-EN ISO 21003 (części 1-5) :2009 / A1:2011
 - $\Phi 50 \times 4,0\text{mm}$, $\Phi 40 \times 3,5\text{mm}$, $\Phi 32 \times 3,0\text{mm}$
 - łączone złączkami zaciskowymi
- zawór spustowy kulowy, maksymalne ciśnienie robocze 10 bar
 - maksymalna temperatura robocza $+100^{\circ}\text{C}$
- zawory odcinające kulowe z kurkiem spustowym
 - maksymalne ciśnienie robocze 10 bar
 - maksymalna temperatura robocza $+100^{\circ}\text{C}$
 - maksymalne ciśnienie robocze 15 bar
 - maksymalna temperatura robocza $+100^{\circ}\text{C}$
- zawory czerpalne ze złączką do węża
 - maksymalne ciśnienie robocze 15 bar
 - maksymalna temperatura robocza $+100^{\circ}\text{C}$
- baterie umywalkowe mieszkowe stojące z kompletem zaworów kątowych
 - minimalne ciśnienie robocze 0,5 bara
 - zalecane ciśnienie robocze $1 \div 5$ bar
 - maksymalne ciśnienie robocze 10 bar
 - maksymalna temperatura robocza $+80^{\circ}\text{C}$
- baterie zlewozmywakowe mieszkowe stojące z kompletem zaworów kątowych
 - minimalne ciśnienie robocze 0,5 bara
 - zalecane ciśnienie robocze $1 \div 5$ bar
 - maksymalne ciśnienie robocze 10 bar
 - maksymalna temperatura robocza $+80^{\circ}\text{C}$
- baterie zlewozmywakowe ściennie z ruchomą wylewką
 - minimalne ciśnienie robocze 0,5 bara
 - zalecane ciśnienie robocze $1 \div 5$ bar
 - maksymalne ciśnienie robocze 10 bar
 - maksymalna temperatura robocza $+80^{\circ}\text{C}$
- Ciśnieniowe zawory spłukujące do misek ustępowych i samoczynnie zamykane zawory spłukujące do pisuarów PN 10 wg PN-EN 12541:2005P
- Armatura sanitarna instalacji wodociągowych muszą spełniać wymagania zawarte w PN-M-75002:2012P, PN-EN 246:2005P, PN-EN 200:2008E, PN-EN 248:2005P,
- Zawory zaporowe ze stopów miedzi do instalacji wodociągowych wg PN-EN 1213:2002P
- system mocowania przewodów,

2.2. Materiały do wykonania instalacji ciepłej wody

- rury wielowarstwowe PE-Xc/AL/PE-RT, w zwojach wraz z kształtkami, uchwytami, rurami przejściowymi, uszczelnieniem: wg PN-EN ISO 21003 (części 1-5) :2009 / A1:2011
 - $\Phi 20 \times 2,8\text{mm}$, $\Phi 16 \times 2,2\text{mm}$
 - łączone złączkami zaciskowymi
- zawory odcinające kulowe i z kurkiem spustowym

- maksymalne ciśnienie robocze 10 bar
- maksymalna temperatura robocza 100°C
- systemy mocowań przewodów
- termometr 0-120°C, 0-6 bar
- Armatura sanitarna instalacji wodociągowych muszą spełniać wymagania zawarte w PN-M-75002:2012P, PN-EN 246:2005P, PN-EN 200:2008E, PN-EN 248:2005P
- Zawory zaporowe ze stopów miedzi do instalacji wodociągowych wg PN-EN 1213:2002P
- Izolacja przewodów instalacji wodnej:
- Rurociągi izolować otulinami z pianki polietylenowej laminowanej folią PE.

2.3. Materiały do wykonania kanalizacji sanitarnej wewnętrznej

- rury kanalizacyjne w systemie kanalizacji niskosumowej kielichowej $\Phi 110$, $\Phi 75$, $\Phi 50$ mm do zabudowy podtynkowej i natynkowej, fabrycznie wbudowaną uszczelką w specjalnie wyprofilowanych rowkach kielichów wg PN-EN 1401-1:2009, PN-EN 476:2012, PN-EN 681-1:2002/A3:2006, PN-EN 681-2:2003/A2:2006
- kształtki kanalizacyjne w systemie rur,
- czyszczaki kanalizacyjne $\Phi 110$ z zamknięciem hermetycznie szczelnym,
- Wywiewka dachowa PVC d=160 dla rury $\Phi 110$ mm
- wpusty ściekowe z tworzywa sztucznego $\Phi 50$ z kratką odpływową ze stali nierdzewnej 10x10cm z syfonem, zamknięciem zapachowym i zaworem zwrotnym,
- odpływ łazienkowy PVC $\Phi 50$ z kratką ze stali nierdzewnej 10x10cm z syfonem, zamknięciem zapachowym i zaworem zwrotnym,
- umywalki porcelanowe z otworem, półpostument porcelanowy do umywalk
- syfony umywalkowe $\Phi 50$,
- Stelaż do WC uniwersalny o wyposażeniu:
 - spłuczka podtynkowa uruchamiana od przodu o pojemności 10l w izolacji styropianowej, ustawiona fabrycznie na 3/6l z możliwością ustawień na 3/4,5l; 3/7,5l; 3/9l
 - metalowa rama nośna proszkowo lakierowana
 - dwie stopki mocujące do posadzki z hamulcem ułatwiającym regulację wysokości w zakresie od 0-200mm
 - dwie szpilki mocujące ceramikę z nakrętkami M12
 - zawór przyłączeniowy z wyjściem 1/2"GW zamontowany w spłuczce
 - kolano odpływowe DN80 z regulacją DN80/100mm
 - kpl króćców przyłączeniowych L-200mm wraz z zatyczkami pełniącymi rolę znaczników i elementami maskującymi do montażu ceramiki
 - szablon styropianowy do wykonania otworów pod przycisk w glazurze
 - mocowanie górne do ściany
- Głębokość zabudowy 160-200mm
- Wymiary stelaża 1120x500x160mm
- Zgodny z PN-EN 14055:2011
- Przycisk (płyta czołowa), montażowy –kpl.
- Miska ustępowa, wisząca, kolor biały wg PN-EN 38:2001, z posiadanym certyfikatem jakości i bezpieczeństwa B,
- deska sedesowa twarda z zawiasami ze stali nierdzewnej wg PN-B-75704-01:1986P,
- zlewozmywak jednokomorowy z zestawem montażowym
- syfony zlewozmywakowe $\Phi 50$, gruszkowe,
- komora gospodarcza ścienna, emaliowana
- pisuar pojedynczy z zaworem splukującym,
- przejście szczelne przez przegrody budowlane
- wykonanie przykanalików $\Phi 160$ mm
- rury kanalizacyjne do zabudowy w wykopie:
 - kielichowe z rdzeniem litym (do kanalizacji zewnętrznej),
 - PVC-U SN4 (SDR41) $\Phi 110$ mm, $\Phi 160$ mm
 - fabrycznie wbudowaną uszczelką w specjalnie wyprofilowanych rowkach kielichów wg PN-EN 1401-1:2009, PN-EN 476:2012, PN-EN 681-1:2002/A3:2006, PN-EN 681-2:2003/A2:2006
- zestaw mocowań systemowych i kompensacji dostosowanych do rur prowadzonych nadtynkowo,
- Piasek na podsypkę i obsypkę powinien odpowiadać PN-EN 13139:2003 [37] i PN-EN 13139:2003/AC:2004.

2.4. Materiały do wykonania instalacji c.o.

- rury wielowarstwowe PE-Xc/AL/PE-RT, w zwojach wraz z kształtkami, uchwytami, rurami przejściowymi, uszczelnieniem, wg PN-EN ISO 21003 (części 1-5) :2009 / A1:2011
- $\Phi 40$ -16mm
- łączone złączkami zaciskowymi
 - termostatyczne zawory grzejnikowe PN-EN 215:2002
 - głowice termostatyczne w wersji wzmocnionej z wbudowanym czujnikiem (antykradzieżowej)

- grzejniki PN-EN 442-1:1999:
 - grzejniki zintegrowane - zaworowe z podłącz. od dołu, komplet zawiesi, odpowietrznik
 - grzejniki łazienkowe drabinkowe wraz z kompletem zawiesi, korkiem i odpowietrznikiem
 - odpowietrzniki automatyczne DN15
 - Zawory zaporowe ze stopów miedzi do instalacji grzewczych wg PN-EN 1213:2002P
 - Armatura sanitarna instalacji grzewczych muszą spełniać wymagania zawarte w PN-M-75002:2012P, PN-EN 246:2005P, PN-EN 200:2008E, PN-EN 248:2005P
 - Izolacja przewodów instalacji grzewczej:
- Rurociągi izolować otulinami z pianki polietylenowej

2.5. Materiały do wykonania instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji

Urządzenia

- Centrale nawiewno – wywiewne stojące z króćcami od góry, z odzyskiem ciepła na wymienniku wysokosprawnym obrotowym, wyposażone w filtry, nagrzewnicę elektryczną, wentylatory z falownikiem, automatyka central wykonana wg wytycznych dostawcy centrali.
- Wentylatory łazienkowe do zabudowy na kanale grawitacyjnym, o wydajności 50-70 m³/h, z klapą zwrotną, załączanie z włącznikiem światła bądź czujnikiem ruchu, wyłączanie z opóźnieniem czasowym
- Tłumiki akustyczne kanałowe
- klimatyzatory ścienna typ split Inverter jednostka wewnętrzna ścienna z pilotem bezprzewodowym, wydajności urządzeń wg dokumentacji projektowej

Instalacja kanałowa

- Kanały prostokątne typu A/I z blachy ocynkowanej o gr. 0,6-1,0 mm
- Kanały z blachy stalowej ocynkowanej, kołowe typu B/I
- Kanały elastyczne typu Flex - izolowane
- Kanały typu okrągłe typu „SPIRO „
- Izolacja przewodów czerpnych i wyrzutowych matami w płaszczu z folii aluminiowej wełną mineralną gr. 50 mm

Osprzęt

- Kratki wentylacyjne stalowe – do zabudowy na kanale prostokątnym z przepustnicami regulacyjnymi, o parametrach wg dokumentacji -
- Podstawy dachowe pod wyrzutnię typ B/II z blachy stalowej ocynkowanej
- Czerpnia ścienna – wyposażenie w okap chroniący przed opadami atmosferycznymi

Instalacja chłodnicza

- Instalacja wykonana z rur miedzianych bezszwowych przewidzianych do instalacji chłodniczych. Izolacja zimnochronna, przeciwroszeniowa.

Instalacja odprowadzenia skroplin z centrali i klimatyzatorów

- Instalacja wykonana z rur PP PN10 łączonych przez zgrzewanie
- rury wielowarstwowe PE-Xc/AL/PE-RT, w zwojach wraz z kształtkami, uchwytami, rurami przejściowymi, uszczelnieniem, wg PN-EN ISO 21003 (części 1-5) :2009 / A1:2011
- łączone złączkami zaciskowymi

2.6. Materiały do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego

Materiały stosowane do wykonywania robót malarskich antykorozyjnych powinny odpowiadać wymaganiom określonym w normach przedmiotowych.

2.7. Izolacja termiczna

- otulina termoizolacyjna z pianki polietylenowej dla przewodów prowadzonych po przegrodach budowlanych typ 310 w płaszczu z niepalnej folii PCW, z taśmą samoprzylepna
- otuliny termoizolacyjne z pianki polietylenowej dla przewodów prowadzonych po przegrodach budowlanych

- współczynnik przewodzenia ciepła

$$\lambda = 0,035 \text{ W/mK przy } 10^{\circ}\text{C}$$

$$\lambda = 0,038 \text{ W/mK przy } 40^{\circ}\text{C}$$

temperatura pracy od -80°do +95°C

- otuliny termoizolacyjne z pianki polietylenowej z powierzchniową warstwą wzmocnionego polietylenu dla przewodów podtynkowych.

współczynnik przewodzenia ciepła

$$\lambda = 0,035 \text{ W/mK przy } 10^{\circ}\text{C}$$

$$\lambda = 0,038 \text{ W/mK przy } 40^{\circ}\text{C}$$

temperatura pracy od -80°do +95°C

- klej kontaktowy o krótkim czasie schnięcia

Grubość izolacji zgodnie z PN-B-02421:2000, otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie wydana przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej „INSTAL”

2.8. Materiały do wykonania instalacji wewnętrznej gazu

- rury stalowe zaciskane z uszczelką do gazu DN20, 25mm z kształtkami - deklaracja zgodności z wg PN-EN ISO 3183:2013-05
- rury tworzywowe wielowarstwowe do instalacji sprężonego powietrza
- systemowe mocowania przewodów,
- sprężarka z osprzętem wg projektu technicznego;
- Zabezpieczenie antykorozyjne - powłoka antykorozyjna odpowiadająca klasie C zgodnie z PN-EN 12068.

2.9. Składowanie materiałów

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

Rury stalowe i tworzywowe 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 mniejszych 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.

Izolacje mają ograniczoną odporność na UV, w związku z czym należy je chronić przed długotrwałą ekspozycją słoneczną.

Izolacje należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych (kartonach) w pomieszczeniach suchych, czystych wolnych od szkodliwych par i gazów.

Rury i kształtki z PVC i PEHD oraz z kamionki winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (rury w wiązkach i paletach) w sposób uporządkowany.

Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładkach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m.

Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy powodując ich deformację lub pęknięcie.

Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie.

Należy ściśle stosować szczegółowe wytyczne składowania, które podają Producenci rur.

Rur PVC, PVDF i PEHD nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie.

Ewentualne zmiany intensywności barwy rur pod wpływem promieniowania słonecznego, nie oznaczają zmiany wytrzymałości lub ich odporności.

Rury mają na obu końcówkach zaślepki, które winny być zdjęte dopiero bezpośrednio przed montażem złączy.

Rur i kształtek nie należy zrzucać i wleć.

3.0. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować drobnym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót.

4.0. TRANSPORT

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie samochodem dostawczym do 0,9 t.

Rury 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 odpowiedniej długości, tak, aby wolne króćce wystające poza skrzynię ładunkową 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 i uszkodzeniem w czasie transportu.

5.0. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Wymagania 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 pracy do prowadzenia robót instalacyjnych
- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym.

5.3. Montaż instalacji**5.3.1. Montaż przewodów wody zimnej, ciepłej**

Przewody poziome w instalacjach wewnętrznych wody zimnej, wody ciepłej i cyrkulacji należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym, co najmniej 3‰ w kierunku odbiornika.

W najniższych punktach instalacji należy zapewnić możliwość spuszczenia wody.

Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropem powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż podano w tabeli pkt 5.3.2.

Przewody układane pod tynkiem powinny być na całej długości owinięte otuliną pozwalającą na ich termiczne ruchy.

Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych, w szachtach instalacyjnych i w ścianach gipsowo-kartonowych powinny być układane zgodnie z projektem technicznym i zabezpieczone przed tarciem o ich ścianki przez osłonięcie otuliną.. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem samokompensacji).

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 przekroczyło 1 cm na kondygnację.

Na pionowych przewodach powinny być, co najmniej dwa uchwyty na każdej kondygnacji (np. systemowe np. Walraven).

Rurociągi poziome rozdzielcze powinny mieć izolację cieplną zgodnie z projektem.

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją.

Przewody poziome należy prowadzić poniżej przewodów instalacji c.o. i przewodów gazowych.

Odległość rurociągów poziomych nie 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. Montaż przewodów kanalizacyjnych

Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacji sanitarnej w zależności od średnicy przewodu wynoszą:

- dla przewodu do średnicy 100 mm – 2,0%
- dla przewodu średnicy 150 mm – 1,5%
- dla przewodu średnicy 200 mm – 1,0%.

Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie technicznym, mogą wynosić ±10%. Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym (pionem) i z zasadą osiowego montażu elementów przewodów.

Przewody z rur kanalizacyjnych PP, PVC i kamionki powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków.

System rur PEHD powinien być łączony systemowymi złączkami elektrooporowymi lub poprzez zgrzewanie doczołowe.

Przewody należy prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze powyżej 0°C.

Należy pamiętać, aby przewodów nie prowadzić nad rurami zimnej i ciepłej wody, gazu, centralnego ogrzewania oraz „gołymi” przewodami elektrycznymi.

Minimalna odległość przewodów kanalizacyjnych od przewodów cieplnych powinna wynosić 0,1m, a w przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną.

Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów stalowych lub obejm z tworzywa. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewniać odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się dymu i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych.

Elementy mocujące (np. systemowe danej firmy lub Walraven, Hilti) zawsze powinny obejmować rurę pod kielichem.

Maksymalny rozstaw uchwytów na przewodach poziomych wynosi 1m. W przewodach pionowych na każdej kondygnacji należy stosować co najmniej jedno mocowanie stałe i jedno ruchome.

Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne.

Przewody kanalizacyjne mogą być prowadzone po ścianach albo w bruzdach, pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużenia rurociągów.

Przewody prowadzone w bruzdach powinny być zabezpieczone przed tarciem przez owinięcie papierem, a odległość pomiędzy ścianką bruzdy a powierzchnią rury nie powinna być mniejsza niż 0,1m.

Bruzdy powinny być zakryte po przeprowadzeniu próby szczelności.

Przewody kanalizacyjne ułożone w ziemi pod płytą posadzkową należy układać na podsypce z piasku grubości min. 15 cm; dno wykopów powinno znajdować się w gruncie rodzimym lub powinno być wysłane warstwą odpowiedniego materiału zabezpieczającego przed osiadaniem trasy kanalizacyjnej. Przewody kanalizacyjne w garażu w płycie fundamentowej prowadzić w przygotowanym kanale, zabezpieczyć rurę przed tarciem ścianek i naprężeniami.

Przewody poziome na odcinku pomiędzy pionami a studzienkami (znajdującymi się na sieci kanalizacyjnej) należy prowadzić ze stałym spadkiem przewodu.

Po wykonaniu wyprowadzenia poziomów ponad przewidywany poziom „0” w budynku należy bardzo dokładnie zabezpieczyć wszystkie otwory tak, aby nie było możliwości zatkania kanalizacji w trakcie prac fundamentowych.

Przejście przewodem $\varnothing 160$ mm przez ścianę zewnętrzną budynku wykonać, jako szczelną z manszetem zewnętrznym. Przykanalik o zagłębieniu mniej niż 1,20 m należy zaizolować wełną mineralną w płaszczu z PVC. Rurę przewodową zabezpieczyć przed bezpośrednim kontaktem z materiałem izolacyjnym.

Wszystkie prace montażowe powinny być prowadzone zgodnie z poradnikiem lub zaleceniami producenta danego systemu rur i kształtek.

5.3.3. Montaż przyborów sanitarnych

Zlewozmywaki należy zabudowywać w szafkach w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie.

Umywalki i pisuary należy mocować do zabudowy w ścianie gipsowo-kartonowej lub bezpośrednio na ścianie zapewniając łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie.

Miski ustępowe należy mocować do zabudowy w ścianie gipsowo-kartonowej lub bezpośrednio na posadzce, w sposób zapewniający łatwy demontaż i właściwe ich użytkowanie.

Miski ustępowe i pisuary powinny być wyposażone w urządzenia splukujące.

Wpusty podłogowe powinny być zamocowane w pobliżu punktów czerpalnych. Wpustów podłogowych nie powinno się umieszczać w ciągach komunikacyjnych.

Przybory i urządzenia łączone z urządzeniami kanalizacyjnymi należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne (syfony).

Brodziki prysznicowe zabudować na podstawie izolacyjnej, montaż kabiny wg wytycznych producenta.

Wysokość ustawienia przyborów zgodnie z obowiązującymi przepisami (wg PN-EN 12056:2002).

5.3.4. Montaż grzejników

Grzejnik ustawiany przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Grzejnik w poziomie należy montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzenia. Przy montażu grzejników należy przestrzegać wskazówek producenta

Grzejniki przy ścianach kurtynowych należy montować na dostosowanych do nich stojakach podłogowych. Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały; grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach

Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych

5.4. Montaż urządzeń wentylacyjnych i kanałów**5.4.1. WYKONYWANIE PRZEWODÓW WENTYLACYJNYCH.**

- Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnymi (np. ocynkowania) nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.
- Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505:2011 i PN-EN 1506:2007.
- Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1507:2006.
- Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434:1999.
- Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12220:2001

5.4.2. MONTAŻ PRZEWODÓW WENTYLACYJNYCH.

- Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 50 mm.
- Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.
- Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej przegród.
- Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.
- Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.
- Materiał podpór i podwieszek powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.
- Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.
- Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, własności aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.
- Elementy zamocowania podpór lub podwieszek do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.
- Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

5.4.3. WENTYLATORY I CENTRALE

- Urządzenia winny być montowane zgodnie z instrukcją montażu producenta
- Sposób zamocowania wentylatorów i central powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez montaż na ramach nośnych stosowanie płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalację przez stosowanie łączników elastycznych.
- Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.
- Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić $100 \leq L \leq 250 \text{ mm}$.
- Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.

5.4.5. WYMIENNIKI CIEPŁA W CENTRALACH

- Lamle nagrzewnic powinny być równoległe do siebie i nie mieć uszkodzeń wynikających np. z nieprawidłowego transportu lub składowania.
- Nagrzewnice powinny być tak zamontowane, aby był łatwy całkowity spust czynnika grzejącego i odpowietrzenie wymiennika ciepła oraz ich demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany.
- Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik grzejący do nagrzewnic powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie. W przypadku nagrzewnic wodnych przewodów zasilających powinien być przyłączony od dołu, a przewód powrotny od góry.
- Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej nagrzewnic powinien odpowiadać wymaganiom warunkom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia wody z instalacji.

5.4.6. FILTRY POWIETRZA.

- Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji.
- Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886:2008.
- Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewniać równomierny napływ powietrza na filtr.
- Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.

5.4.7. NAWIEWNIKI, WYWIEWNIKI.

- Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.
- Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.
- Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.
- W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy:
 - zgniatać tych przewodów,
 - stosować przewodów dłuższych niż 5 m.
- Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia przegrody.
- Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.
- Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

5.4.8. PRZEPUSTNICE.

- Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwale zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.
- Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.
- Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751:2002.
- Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751:2002

5.4.9. KLIMATYZATORY

- Montaż zgodnie z wytycznymi producenta na ramach montażowych dla jednostek wewnętrznych i konstrukcjach wsporczych dla jednostek zewnętrznych

5.5. Montaż urządzeń

Montaż urządzeń wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Zapewnić doprowadzenie energii elektrycznej zgodnie z projektem instalacji elektrycznych. Podłączenia wykonać zgodnie ze schematami urządzeń wg producenta.

5.6. Montaż rur**5.6.1. Rury PEHD, PVDF i PVC**

Rury PVC i PEHD można układać przy temperaturze powietrza od 0o do +30°C.

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której wciskany jest bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładkami pod odcinkiem wciskowym.

Rury PVC i kamionkowe należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym (uszczelką).

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

- przycinanie rur
- ukosowanie bosych rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15o dla rur PVC. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącze kielichowe wciskane należy wykonać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosego końca rury używać należy wciskarek.

Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Połączenie kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

Wykop dla przewodów PEHD należy poszerzyć w miejscach łączenia poprzez zgrzewanie doczołowe w celu umieszczenia w nim urządzenia do zgrzewania. Należy zgrzewać rury o tym samym wskaźniku szybkości płynięcia, o tej samej grubości ścianek i tej samej średnicy.

Wyrównanie powierzchni czołowych musi być wykonane bezpośrednio przed zgrzewaniem. Różny rodzaj zgrzewania należy przeprowadzać dla odpowiednich średnic zgodnie z instrukcją producenta. Powierzchnie zgrzewane powinny być uprzednio oczyszczone z różnego rodzaju osadów oraz odtłuszczone.

5.6.2. Podpory

Podpory stałe i przesuwne

Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków np. systemowych) powinno być zgodne z projektem technicznym. Nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju 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, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych w instalacji wody zimnej

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo ¹⁾	inaczej
		m	m
1	2	3	4
stal niestopowa (stal węglowa zwykła); stal odporna na korozję	DN 20	2,0	1,5
	DN 25	2,9	2,2
	DN 32	3,4	2,6
	DN 40	3,9	3,0
	DN 50	4,6	3,5
	DN 65	4,9	3,8
	DN 80		
	DN100		
	DN150		
Polietylen PE-X			
	16,20	1,0-1,5	1,0-1,5
	25,32,40	1,2-1,5	1,2-1,5
	50,60	1,5	1,5
¹⁾ lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

Maksymalny odstęp między podporami przewodów miedzianych w instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji

5.6.3. Tuleje ochronne

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne.

W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody 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 wzdłużne 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 odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

5.6.4. Montaż nowego zestawu wodomierzowego

Nowe wodomierze należy zamontować w pomieszczeniu technicznym w miejscu zgodnie z dokumentacją wodociągowego na wysokości min. 0,5 m od posadzki.

Przewód wodociągowy powinien być ukształtowany w ten sposób, aby zapewnić jego całkowite wypełnienie wodą w miejscu zamontowania zestawu wodomierzowego bez możliwości tworzenia się poduszki powietrznej.

Przewód wodociągowy przed i za zestawem wodomierzowym powinien być tak umocowany, aby żaden element zestawu wodomierzowego nie mógł zmienić swojego położenia pod wpływem uderzenia wodnego, gdy wodomierz pozostaje zdemonstrowany bądź z jednej strony odłączony.

Odcinki przewodu wodociągowego przed i za zestawem wodomierzowym powinny być wykonane wspólnie.

Wodomierz i pozostałe elementy zestawu wodomierzowego powinny być zainstalowane zgodnie z oznaczonym na nich kierunkiem przepływu wody.

Usytuowanie wodomierza powinno być zgodne z przewidzianym przez Producenta położeniem roboczym.

Na wodomierz nie powinny oddziaływać w sposób ciągły naprężenia pochodzące od rurociągu lub armatury zaporowej. W razie potrzeby pod wodomierzem i armaturą zaporową należy wykonać odpowiednie podpory lub wsporniki.

Uszczelki pomiędzy kołnierzami powinny być umieszczone tak, aby nie stanowiły przeszkody w przepływie wody.

5.6.5. Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania powinna być instalowana w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Należy zachować właściwą kolejność armatury odcinającej i zwrotnej w stosunku do kierunku przepływu.

Armatura instalowana na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub podparć, zgodnie z projektem technicznym.

Baterie mieszkowe do zlewozmywaków i umywalk należy montować bezpośrednio na przyborach.

Baterię natryskową należy montować bezpośrednio na ścianie na wysokości około 1,0 ÷ 1,2m od posadzki.

W armaturze mieszającej i czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony.

Do baterii i zaworów czerpalnych stojących należy stosować łączniki elastyczne, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem armatury.

5.6.6. Instalacje z rur stalowych

Montaż przewodów i armatury w instalacjach wody zimnej, pożarowej o połączeniach gwintowanych przy pomocy łączników gwintowanych z żeliwa ciągłego.

Połączenia gwintowane stosuje się do połączeń przewodów z armaturą gwintowaną oraz przyrządami kontrolno-pomiarowymi, których końcówki są gwintowane.

Uszczelnienie tych połączeń wykonywane jest za pomocą taśmy teflonowej lub pasty uszczelniającej.

Instalacje z rur stalowych ocynkowanych wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego i izolacji termicznej.

5.6.7. Instalacja z rur tworzywowych - wielowarstwowych

Montaż przewodów z rur polietylenowych wielowarstwowych za pomocą połączeń mosiężnych zaciskowych.

Cięcie rur może być wykonywane m. in. przy pomocy specjalnych obcinarek przeznaczonych do różnych średnic. Zalecanym narzędziem jest przecinarka krążkowa zapewniająca spełnienie podstawowego wymogu – prostopadłości płaszczyzny cicia do osi rury.

Bardzo ważnymi czynnościami kończącymi operację cięcia są:

- usunięcie rąbków (gratów) wewnętrznego i zewnętrznego
- kalibrowanie końca rury.

Dla otrzymania prawidłowego złącza, istotne znaczenie mają:

- dokładne oczyszczenie łączonych powierzchni bezpośrednio przed czynnością zacisku,
- wykonanie odpowiednich czynności za pomocą urządzeń do łączenia określonych przez producenta danego systemu rur i kształtek.

Wykonywanie połączeń rozłącznych w instalacjach rurowych narzuca konstrukcja łącznika lub instrukcja producenta.

5.7. Zabezpieczenia antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne dotyczy przewodów rurowych i innych urządzeń stalowych wchodzących w skład instalacji.

Zabezpieczenie antykorozyjne obejmuje powłoki malarskie elementów znajdujących się w pomieszczeniach zamkniętych, w przestrzeni otwartej.

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, obowiązującymi normami i przepisami.

Przed malowaniem należy usunąć z powierzchni zgorzeliny, rdzę, oleje i smary, wilgoć oraz inne zanieczyszczenia.

Powierzchnie należy czyścić bezpośrednio przed malowaniem. Oczyszczone powierzchnie należy zabezpieczyć powłoką ochrony okresowej lub zagruntować w nieprzekraczalnym czasie 6 godzin. Zastosowany „grunt” należy dobrać do przewidywanego zestawu malarskiego.

Oleje i smary, których nie usunięto metodami mechanicznymi, należy usunąć metodami odtłuszczania za pomocą rozpuszczalnika (benzyny, trójchloroetylenu lub czterochloroetylenu).

Warunki prowadzenia prac malarskich

Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 75%.

Temperatura powietrza nie może być niższa niż 5°C.

Niedopuszczalne jest malowanie instalacji ogrzanych powyżej 40°C.

Pokrycie nawierzchniowe należy nakładać po dokonaniu przeglądu powłoki podkładowej. Pokrycie podkładowe uszkodzone lub zniszczone w czasie magazynowania, transportu lub montażu należy poddać renowacji.

Należy dokonywać odbioru jakościowego materiałów malarskich oraz przeprowadzić próby techniczne malarskie.

Przed podjęciem robót malarskich należy wykonać próbne malowanie wytypowanym zestawem na co najmniej 2 elementach z tej samej stali w podobny sposób przygotowanej jak obiekt malowany.

Należy ustalić grubość i czas schnięcia każdej z wymalowanych warstw. Uzyskane dane stanowią podstawy do podjęcia prac malarskich.

Materiały malarskie należy nakładać kolejnymi warstwami. Pierwszą warstwę leżącą bezpośrednio na podłożu należy wykonywać wyłącznie za pomocą pędzli, dokładnie rozprowadzając materiał.

Malowanie dalszych warstw należy wykonywać pędzlem lub metodą natryskową po wyschnięciu warstw poprzednich.

Gotowe pokrycie nie może mieć pęcherzy, złuszczeń lub pęknięć.

Po montażu urządzeń i instalacji należy dokonać poprawek uszkodzonych zabezpieczeń.

W przypadku gdy przed montażem nie wykonano powłoki nawierzchniowej, należy ją wykonać po montażu.

5.5 Izolacje cieplne

5.5.1 Rozpoczęcie robót

Montaż izolacji należy rozpocząć po pozytywnych próbach szczelności, wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz o zatwierdzeniu prawidłowości powyższych robót protokołem odbioru.

5.5.2 Montaż izolacji

Wszystkie prace montażowe na rurach i kształtkach powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia.

Montaż izolacji należy prowadzić ściśle wg instrukcji montażu producenta otulin.

Powierzchnia rurociągów i armatury powinna być czysta, sucha.

Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami, tłuszczem, itp. oraz na powierzchniach z nie całkiem wyschniętą lub uszkodzoną powłoką anty korozyjną. Jeżeli zajdzie taka potrzeba, powierzchnię należy oczyścić z kurzu, brudu, oleju, tłuszczu i pyłu za pomocą płynu czyszczącego.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji powinny być również suche, czyste i nieuszkodzone.

Składowanie materiałów na stanowisku pracy powinno wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Należy zwracać uwagę na narzędzia (noże i wykrojniki), powinny być ostre, klej powinien być świeży, a pędzle czyste.

Izolacja podczas montażu powinna być „ściskana”. Jest to istotne zwłaszcza przy połączeniach oraz gdy materiał jest montowany na powierzchniach zakrzywionych.

Nie można łączyć otulin tylko za pomocą klipsów montażowych.

Zawsze należy kleić starannie izolację na stykach czołowych i wzdłużnych nanosząc równomiernie cienką warstwę kleju z dwóch stron.

Należy przyklejać również otulinę do rury na jej końcach na odcinkach ok. 5 cm.

Nigdy nie należy izolować instalacji podczas jej działania.

Po zakończeniu montażu izolacji należy odczekać ok. 36 godzin z uruchomieniem instalacji, aby proces klejenia (odparowania rozpuszczalnika) zakończył się całkowicie.

6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola jakości materiałów

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

6.2. Kontrola jakości robót

6.2.1. Warunki przystąpienia do badań

Badania należy przeprowadzić w następujących fazach:

- a) przed zakryciem bruzd, stropów podwieszonych, szachtów instalacyjnych 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.

6.2.2. Badanie przewodów

Należy sprawdzić prawidłowość prowadzenia przewodów, zastosowany rodzaj rur i ich średnic i porównać wyniki z dokumentacją; połączenia zgrzewane, gwintowane i kołnierzowe należy wykonać przez wrywkowe oględziny zewnętrzne, sprawdzenie odległości połączeń względem podpór, na podstawie zapisu w Dzienniku Budowy, oględziny 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.

6.2.3. Badanie zestawu wodomierzowego

- Sprawdzenie lokalizacji i miejsca wbudowania zestawu wodomierzowego należy wykonać przez oględziny zewnętrzne.
- Sprawdzenie warunków i sposobu wbudowania zestawu wodomierzowego należy wykonać przez oględziny.

Pomiar długości należy przeprowadzić za pomocą uniwersalnych narzędzi pomiarowych.

Identyfikację wodomierza i pozostałych elementów zestawu wodomierzowego należy wykonać przez porównanie oznaczeń na tych elementach z dokumentacją podłączenia.

- Badanie szczelności.

Po wypełnieniu wodą zestawu wodomierzowego należy zamknąć zawór za wodomierzem i wykonać sprawdzenie szczelności przez oględziny zewnętrzne wszystkich elementów zestawu wodomierzowego i ich połączeń. Po stwierdzeniu szczelności zestawu wodomierzowego należy otworzyć zawór za wodomierzem oraz wykonać próbny przepływ wody obserwując prawidłowość ruchu wskazówek liczydła wodomierza.

6.2.4. Badanie armatury obejmuje:

Badania armatury odcinającej

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem wykonawczym,
- b) szczelność połączeń armatury,
- c) poprawność i szczelność montażu głowicy armatury.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Badania armatury odcinającej z regulacją montażową

Badania armatury odcinającej z regulacją montażową, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru armatury odcinającej, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z prefektem wykonawczym,
- b) szczelność połączeń armatury,
- c) poprawność i szczelność montażu głowicy armatury,
- d) regulacji (ustawienia nastaw montażowych armatury), po rozruchu instalacji.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Badania armatury automatyczna regulacji

Badania armatury automatycznej regulacji przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) dobom armatury automatycznej regulacji co wykonuje się przez ich identyfikację (sprawdzenie cechowania) i porównanie z projektem technicznym,
- b) poprawność i szczelność montażu połączeń armatury,
- c) poprawność i szczelność montażu głowicy armatury,
- d) poprawność montażu elementów i połączeń automatycznej regulacji,
- e) nastaw wartości zadanych na zaworach automatycznej regulacji i ich funkcjonowania podczas rozruchu próbnego,
- f) plomb na zaworach automatycznej regulacji (jeżeli są wymagane),
- g) poprawności montażu w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem).

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.5. Badania odbiorcze innych elementów instalacji

Warunki odbioru innych elementów instalacji np. takich jak hydranty, agregaty podnoszenia ciśnienia, itp. powinny być określone w oparciu o projekt instalacji i dokumentację techniczno - ruchową opracowaną przez producenta. Z przeprowadzonych badań odbiorczych innych elementów należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym elementy te powinny być przedstawione do ponownych badań.

6.2.6. 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 wodnej

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 wodociągowych” – zeszyt 7 przy ciśnieniu próbnym równym 1,5 krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 10 bar.

Dopiero po przeprowadzeniu z pozytywnym wynikiem badania szczelności można przystąpić do założenia izolacji, zakrycia, stropów podwieszanych i szachtów instalacyjnych.

6.2.7. 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.

Badania szczelności należy wykonać ciepłą wodą o temperaturze +60°C i przy ciśnieniu roboczym.

Podczas próby należy dokonać oględzin 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.

Próbie szczelności na gorąco przeprowadza się na ciśnienie wodociągowe.

6.2.8. Próby szczelności kanalizacji

Próbie szczelności urządzeń należy wykonać łącznie z siecią kanalizacyjną zgodnie z PN-EN 1610:2002.

Szczelność na infiltrację

Badanie na infiltrację przeprowadza się przy pustym przewodzie i obiekcie.

Długość przewodu do odbioru końcowego nie powinna być mniejsza od odległości pomiędzy kolejnymi studzienkami. Maksymalna długość odcinka przeznaczonego do odbioru końcowego nie jest ograniczona w normie.

Badanie na infiltrację dla kanalizacji należy przeprowadzić w czasie przeprowadzenia próby –

1 godzina, przy czym napływ wody z gruntu nie powinien przekraczać wartości dopuszczalnej równej wartościom określonym powyżej dla badań na eksfiltrację.

Badania na infiltrację wody z gruntu do obiektu wykonuje się przy niepodłączonych przyborach odprowadzających ścieki do kanalizacji, przy zaślepionych wszystkich otworach wlotowych.

Zaślepienie otworów należy wykonać przy użyciu balonu gumowego, korka, tarczy lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Generalnego Projektanta.

Szczelność na eksfiltrację

Szczelność odcinka na eksfiltrację bez względu na jego średnicę powinna spełniać niżej podane warunki:

a) szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i nie większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury,

b) wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeżeli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej;

- 0,15 l/m² dla przewodów
- 0,2 l/m² dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi
- 0,4 l/m² dla studzienek kanalizacyjnych

6.3.9. Badania i odbiory zabezpieczenia antykorozyjnego

Oceny przygotowania powierzchni:

- ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 6 godzinach oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem,
- stan powierzchni wyrobów ocenia się na podstawie oględzin z odległości około 300mm od badanej powierzchni, przy świetle dziennym lub przy oświetleniu sztucznym żarówką o mocy 100 W,
- zaleca się przeprowadzenie oceny jakości przygotowania powierzchni wg wzorów barwnych,
- chropowatość powierzchni, określona maksymalną amplitudą nierówności, nie powinna przekraczać 0,1 mm,
- po oczyszczeniu za pomocą szczotkowania powierzchnia nie powinna być zbyt gładka i błyszcząca ze względu na przyczepność powłoki malarskiej,
- skuteczność odtłuszczania sprawdza się przez nałożenie na badaną powierzchnię 2 ÷ 3 kropli benzyny do ekstrakcji rodzaju II, po 10 s na badane miejsce nakłada się krążek bibuły do sączenia i przyciska do wsiąknięcia. Krążek porównuje się z krążkiem bibuły wzorcowej. Obecność plam tłuszczowych świadczy o niewłaściwym odtłuszczeniu powierzchni.

Ocena pokrycia malarskiego.

Niedopuszczalne są następujące wady pokrycia:

- pęcherze,
- odstawanie powłoki,
- powłoka nie wysuszona wykazująca przylepność,
- miejsca nie pokryte,
- liczne zacieki i zmarszczenia,
- liczne wtrącenia ciał obcych w powłocę.

6.3.10. Badanie izolacji

Należy sprawdzić prawidłowość montażu otulin i jej zgodność z dokumentacją techniczną i Specyfikacją Techniczną co do rodzaju, gatunku i grubości handlowej.

6.3.11. Badania odbiorcze oznakowania instalacji wodociągowej

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji wodociągowej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody zasilające i odpowiadające im przewody powrotne, rozdzielacze, pompy, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny i trwały.

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

– Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej, przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1717:2003; PN-B-10700:1981.

– Po przeprowadzeniu badań powinien zostać sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.3.13. Badania efektów regulacji instalacji wodociągowej wody ciepłej

– Badania odbiorcze efektów regulacji instalacji wodociągowej wody ciepłej polegają na losowym sprawdzeniu, czy po otworzeniu punktu czerpalnego wody ciepłej, po czasie nie dłuższym niż jedna minuta, wypływa woda ciepła o temperaturze w granicach od 55°C do 60°C.

– Po przeprowadzeniu badań powinien zostać sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.3.14. Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej

– Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej polegają na sprawdzeniu, według PN-B-02151-02:1987; PN-B-02151-3:1999, czy poziom dźwięku hałasu w poszczególnych pomieszczeniach, wywołanego przez działającą instalację wodociągową, nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia

– Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.3.15. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych

– Jeżeli uzupełnianie wody w innych instalacjach w budynku (instalacja grzewcza, zewnętrzna wodociągowa) dokonywane jest z instalacji wodociągowej, niezbędne jest sprawdzenie czy połączenie instalacji wodociągowej z tymi instalacjami dokonane jest w sposób zapewniający zabezpieczenie wody wodociągowej przed przepływami zwrotnymi

– Badania odbiorcze takiego zabezpieczenia obejmują sprawdzenia czy na potrąceniu instalacji wodociągowej z mną instalacją zastosowano urządzenie zabezpieczające, spełniające wymagania normy PN-EN 1717:2003; PN-B-01706:1992.

– Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.3.16. Badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji wodociągowej

– Badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru pompy, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem (dokumentacją).
- b) przy pompach przewodowych - jeżeli pompa nie jest zamontowana na przewodzie pionowym - zasadności takiego zamontowania,
- c) szczelności połączenia pompy,
- d) zgodności kierunku obrotów pompy z oznaczeniem,
- e) poprawności montażu pompy w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem).

– Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.4. Badania układu wentylacji mechanicznej

6.4.1 Warunki przystąpienia do badań

Badania należy przeprowadzić w następujących fazach:

- a) przed zamurowaniem przejść przewodów przez przegrody budowlane,
- b) po ukończeniu montażu i po dokonaniu regulacji,
- c) w okresie gwarancyjnym.

6.4.3. Badanie przewodów

Należy sprawdzić prawidłowość prowadzenia przewodów, zastosowany rodzaj rur i ich średnic i porównać wyniki z dokumentacją; połączenia gwintowane i kołnierзовые należy wykonać przez wyrwytkę oględziny zewnętrzne, sprawdzenie odległości połączeń względem podpór, oględziny zewnętrzne wykonano spoin, sprawdzenie ich położenia względem podpór.

Sprawdzenie rozmieszczenia podpór stałych i ruchomych; sprawdzenie spadków przewodów, sprawdzenie przejść przewodów przez ściany i stropy, położenia połączeń kołnierзовых, sprawdzenie odległości przewodów względem przegród budowlanych oraz względem siebie, sprawdzenie prawidłowości łączenia pionów z przewodami poziomymi.

6.4.4. Badanie armatury obejmuje

Badanie typu armatury, badanie prawidłowości umieszczenia, wyrwytkowe badanie prawidłowości działania poszczególnych elementów, sprawdzenie cech legalizacji.

6.4.5. Badanie szczelności

Badanie szczelności, zwanej próbą odbiorową podlegają wszystkie odcinki instalacji od kurka głównego do urządzeń gazowych. W zależności od przyjętych rozwiązań technicznych instalacji gazowej, próby odbiorowe mogą być wykonane częściami, szczególnie wówczas, gdy jest kilka przyłączy zakończonych kurkami głównymi.

Badanie szczelności instalacji należy wykonać za pomocą sprężonego powietrza lub gazu obojętnego pod ciśnieniem 50kPa (0,5 kg/cm²), utrzymywanego przez 30 minut. Do wykonania próby szczelności niedopuszczalne jest stosowanie gazów palnych. W przypadku prowadzenia przewodów instalacji gazowych przez pomieszczenia, dla których należy stosować ostrzejsze wymagania odbiorowe, próbę

należy wykonać pod ciśnieniem 100 kPa (1,0 kg/cm²). Do próby szczelności instalacji nie należy przystępować bezpośrednio po napełnieniu instalacji powietrzem lub gazem obojętnym, ponieważ temperatura sprężonego powietrza jest wyższa od temperatury otoczenia. Stabilizacja temperatury następuje po pewnym okresie czasu, zależnym od objętości przewodów poddawanych próbie oraz temperatury otoczenia. Ze względu na możliwość wystąpienia wahań temperatury powietrza wewnątrz przewodów i tym samym zmian ciśnienia, prób szczelności nie można też wykonywać w warunkach, gdy część instalacji podlega wpływom promieniowania słonecznego. Przeprowadzenie próby odbiorowej jest możliwe wówczas, gdy urządzenie do pomiaru ciśnienia będzie wykazywało jego stabilność.

Pomiar ciśnienia podczas próby należy wykonać z zastosowaniem manometru, tak zwanej „U-rurki” manometru jednosłupowego, napełnionego rtęcią. Dopuszczalne jest stosowanie innego typu urządzenia pod warunkiem, że posiada ono aktualne świadectwo legalizacji i gwarantuje dokładność pomiaru wymaganą dla tego typu badania.

Instalacje gazową uznaje się za szczelną i nadającą się do uruchomienia, jeżeli podczas próby szczelności nie zostanie stwierdzony spadek ciśnienia przez urządzenie pomiarowe. W przypadku, gdy podczas próby instalacja gazowa nie będzie szczelna, należy usunąć przyczyny i próbę wykonać ponownie.

6.5. Badania układu wentylacji mechanicznej

6.5.1 Sprawdzenie kompletności wykonywanych prac.

Celem sprawdzenia kompletności wykonywanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- Sprawdzenie czystości instalacji;
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

6.5.2. Badanie ogólne:

- Dostępności dla obsługi;
- Stanu czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza;
- Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- Kompletności znakowania;
- Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych itp.);
- Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;
- Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

6.5.3. Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych.

- Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
- Sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa);
- Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- Sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów;
- Sprawdzenie zamocowania silników;
- Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
- Sprawdzenie naciągu i liczby pasów klinowych (włącznie z dostawą części zamiennych);
- Sprawdzenie zainstalowania osłon przekładni pasowych;
- Sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem;
- Sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora (łopatki zakrzywione do przodu lub do tyłu);
- Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.
- Sprawdzenie czy wszystkie elementy central dachowych wraz z automatyką są przystosowane do pracy w zewnętrznych warunkach atmosferycznych przez cały rok. Centrala musi być również wyposażona w elementy rozdzielające strumień powietrza nawiewanego i wyrzucanego.

6.5.3. Badanie wymienników ciepła.

- Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych z projektem);

- b) Sprawdzenie szczelności zamocowania w obudowie;
- c) Sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń (np. pocięte lamele);
- d) Sprawdzenie materiału, z jakiego wykonano wymienniki;
- e) Sprawdzenie prawidłowości przyłączenia zasilania i powrotu czynnika;
- f) Sprawdzenie warunków zainstalowania zaworów regulacyjnych;
- g) Sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń odkraplaczy;
- h) Sprawdzenie, czy zainstalowano urządzenie przeciw zamrożeniowe na lub w wymienniku ciepła.

6.5.4 Badanie filtrów powietrza.

- a) Sprawdzenie zgodności typu i klasy filtrów na podstawie oznaczeń z danymi projektowymi;
- b) Sprawdzenie zainstalowania i uszczelnienia filtra w obudowie;
- c) Sprawdzenie systemu filtracji pod względem ewentualnych uszkodzeń;
- d) Sprawdzenia wskaźnika różnicy ciśnienia pod względem ewentualnego uszkodzenia i prawidłowości poziomu płynu pomiarowego;
- e) Sprawdzenie zestawu zapasowych filtrów (zgodnie z umową);
- f) Sprawdzenie czystości filtra.

6.5.5 Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych.

Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia (np. działanie współbieżne, działanie przeciwbieżne);

6.5.6 Badanie sieci przewodów.

- a) Badanie wyrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową;
- b) Sprawdzenie wyrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

6.5.7 Badanie nawiewników i wywiewników.

Sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowym.

6.5.8 Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych.

- a) Sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji;
- b) Sprawdzenie rozmieszczenia czujników;
- c) Sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów;
- d) Sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z projektem odnośnie:
 - umiejscowienia, dostępu;
 - rozmieszczenia części zasilających i części regulacyjnych;
 - systemu zabezpieczeń;
 - wentylacji;
 - oznaczenia;
 - typów kabli;
- a) uziemienia;
- b) schematów połączeń w obudowach.

Przy odbiorze końcowym powinny zostać dostarczone dokumenty:

- protokół przeprowadzonych badań szczelności instalacji
- protokoły pomiaru przepływów powietrza
- świadectwa jakości wydane przez producentów materiałów
- dokumenty stwierdzające dopuszczenie do stosowania w budownictwie materiałów i urządzeń
- **przy odbiorze końcowym sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw oraz wymaganiami odpowiadających norm przedmiotowych lub innych warunków technicznych,**
- **przy odbiorze urządzeń i instalacji należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób**
- **należy dostarczyć Zamawiającemu „Instrukcję obsługi urządzeń wentylacyjnych i chłodniczych”**

7. OBMIAR ROBÓT

Podstawa dokonywania obmiarów, określająca zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest załączony do dokumentacji przetargowej przedmiar robót.

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 zwięzki 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

- urządzenia (wodomierze, filtr do wody, 1 szt.
 - zawór termostatyczny cyrkulacyjny) dla każdego typu urządzenia i średnicy dla każdej średnicy rurociągu
 - izolacja cieplna 1 mb
 - - wykopy 1 m3
 - ziemi w objętości korpusu ziemnego;
 - - obudowy pionowych ścian wykopów 1 m2
 - - przewody 1mb
 - dla każdego typu i średnicy; długość należy mierzyć wzdłuż osi przewodu; długość zwężki należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy, całkowita długość przewodów przy badaniach instalacji na szczelność powinna stanowić sumę długości przewodów kanalizacji sanitarnej
 - - przybory sanitarne, kształtki, wpusty podłogowe, elementy instalacji 1 szt.
 - dla każdego typu i średnicy
 - - systemy do zabudowy podtynkowej 1 kpl
 - (z wyposażeniem)
 - - próba szczelności dla kanalizacji sanitarnej, 1 mb
- dla każdej średnicy rury, długość liczyć jako sumę odległości między osiami studzienek (bez potrąceń)
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.

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. ODBIÓR ROBÓT

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 wymiary otworu;
- b) wykonanie bruzd w ścianach – wymiary bruzdy; czystość bruzdy; – zgodność bruzdy z pionem; – zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem;

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 stropie podwieszonym, w szachtach instalacyjnych i ściankach gipsowo-kartonowych, 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 i izolacji 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 i izolacji 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) instalację wypłukano, napełniono wodą,
- 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;
- f) zakończono wszystkie roboty przy izolacji cieplnej.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy);
- b) dziennik budowy;
- c) potwierdzenie zgodności wykonania instalacji i izolacji cieplnej 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 izolację cieplną
- 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 i izolacja cieplna jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji i izolacji cieplnej 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 protokołarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy 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. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność zgodnie z umowa Inwestora z Wykonawcą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

• Polskie Normy

PN-EN ISO 6708:1998 Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego).

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

PN-ISO 228-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.

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

PN-B-01706/Az1 Instalacja wodociągowa. Wymagania w projektowaniu (zmiana Az1)

PN-83/B-10700/00,/01,/02,/04 Instalacje wewn. 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-88/M-54870 Wodomierze śrubowe

PN-B-10720:1998 Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych.

Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-97-ISO-4064-3 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej.

Wymagania instalacyjne.

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

PN-93/M-75020 Armatura sanitarna, zawory wypływowe i baterie mieszające (wielkość nominalna 1/2"), 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-EN 671-1 Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne z węzłem półsztywnym.

PN-69/B-02859 Hydranty wewnętrzne 25.

PN-97/B-02865 Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa.

PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze.

PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.

PN-70/N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.

PN-86-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.

PN-90/M-47850 Deskowanie dla budownictwa monolitycznego. Deskowanie uniwersalne. Terminologia, podział i główne elementy składowe.

PN-EN-1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

PN-74/C-89200 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymiary.

PN-82/H-74002 Żeliwne rury kanalizacyjne.

PN-EN 877:2004 Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji do odprowadzania wód z budynków - Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości.

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

PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne Wymagania i badania przy odbiorze – wspólne wymagania i badania.

PN-81/B-10700.01,02,04 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.

PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne, wymagania i badania przy odbiorze.

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

PN-81/B-12632 Wyroby sanitarne ceramiczne. Pisuary.

PN-81/B-12634 Wyroby sanitarne ceramiczne. Umywalki.

PN-81/B-12635 Wyroby sanitarne ceramiczne. Miski ustępowe.

PN-91/M-77561 Brodziki z blachy stalowej nierdzewne.

PN-91/M-77570 Sprzęt gospodarstwa domowego. Zlewozmywaki z blachy stalowej emaliowane.

PN-85/M-75178.00 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania.

PN-89/M-75178.01 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do umywalki.

PN-89/M-75178.02 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfony do zlewów i zlewozmywaków.

PN-79/M-75178.03 Armatura sieci domowej. Armatura odpływowa. Syfony do pisuaru.

PN-89/B-75178.06 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do brodzika.

PN-EN 442-2:1999 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań

PN-EN 442-2:1999/A1:2002 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań

PN-EN 442-3:2001 Grzejniki. Ocena zgodności

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

PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.

PN-91/B-02415 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych Centralnego zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania.

PN-91/B-02416 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania.

PN-91/B-02419 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania

PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.

PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-C-04601:1985 Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych.
 PN-C-04607:1993 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody.
 PN-EN 12792:2004 Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia
 PN-B-03434:1999 Wentylacja . Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania
 PN-EN 12220:2001 Wentylacja. Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
 PN-EN 1507:2006 Wentylacja -- Przewody wentylacyjne -- Szczelność -- Wymagania i badania
 PN-ISO-5221:1994 Rozprowadzenie i rozdział powietrza. Metody pomiaru strumienia
 PN-B-02151-3:1999 Akustyka budowlana -- Ochrona przed hałasem w budynkach -- Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych -- Wymagania
 PN-EN 12599:2002 Wentylacja mechaniczna -- Urządzenia wentylacyjne -- Wymagania i badania przy odbiorze
 PN-EN 1057:1999 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania.
 PN80/H - 74219 rury stalowe czarne.
 PN-B-02873:1996 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia po instalacjach rurowych i przewodach wentylacyjnych.

• **Inne akty prawne**

Dz. U. z 2000r. Nr 106, poz. 1226 z późniejszymi zmianami – Prawo budowlane
 Dz. U. z 2002r. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami – Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami
 Dz. U. 02.08.70 – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z późniejszymi zmianami– w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody
 Dz. U. z 2002r. Nr 203 poz. 1718 – Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.
 Dz. U. z 1997r. Nr 129, poz. 844 – Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy
 Dziennik Ustaw z 1972r. Nr 13 poz. 93 – Sprawa bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.
 Dz. U. z 1993r. Nr 96 poz. 437 – Bezpieczeństwo i higiena pracy przy eksploatacji remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych.
 ISO 4435:1991 Rury i kształtki z nieplastifikowanego polichlorku winylu stosowane w systemach odwadniających i kanalizacyjnych.
 DIN 3230 Wymagania i badania armatury.
 Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa - 1994r.
 Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – zeszyt 9 – wydane przez COBRTI INSTAL – Warszawa, sierpień 2001r.
 Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastifikowanego polichlorku winylu i polietylenu.
 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe – wyd. ARKADY 1989r.
 DIN 19537 Rury i kształtki z polietylenu wysokości gęstości dla odprowadzania wody i kanalizacji
 DIN 8074 Rury z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), wymiary.
 DIN 8075 Rury z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), ogólne wymagania jakości i testowania.
 Katalogi i poradniki poszczególnych producentów.

• **Inne dokumenty**

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacji wodociągowych, zeszyt 7 - wydane przez COBRTI INSTAL – Warszawa, lipiec 2003r.
 Wymagania Techniczne COBRTI Instal Zeszyt 5. –Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. Wyd. I., wrzesień 2002 r.
 Wymagania Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych. Tom II. Instalacje Sanitarne i Przemysłowe. Wyd. ARKADY 88.
 Poradniki techniczne, DTR producentów przewodów, armatury i urządzeń.
 Wymagania Techniczne COBRTI Instal Zeszyt 5. –Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. Wyd. I., wrzesień 2002 r.
 Wymagania Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych. Tom II. Instalacje Sanitarne i Przemysłowe. Wyd. ARKADY 88.
 Instalacje Gazowe. Warunki Techniczne. Wymagania Odbioru i Eksploatacji – opracowane przez COBO – PROFIL Sp. z o.o. Warszawa.
 Rozporządzenie MP z dnia 20.08.88r. w sprawie szczegółowych zasad eksploatacji urządzeń i instalacji energetycznych służących do przesyłania paliw gazowych.
 Poradniki techniczne, DTR producentów przewodów, armatury i urządzeń.