



PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA: INSTALACJE SANITARNE

TEMAT:	<i>REMONT I PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU ORAZ BUDOWA NOWEGO BUDYNKU KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W KOŚCIANIE PRZY UL. SURZYŃSKIEGO 31</i>
INWESTOR:	<i>KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI W POZNANIU UL.KOCHANOWSKIEGO 2A 60-844 POZNAŃ</i>
ADRES BUDOWY:	<i><u>TARNOWO PODGÓRNE, UL.23 PAŹDZIERNIKA 29</u> <u>DZ. 1071/3 , ARK. 14 OBR. TARNOWO PODGÓRNE</u></i>
BRANŻA:	INSTALACJE SANITARNE
GŁÓWNY PROJEKTANT:	mgr inż. arch. Marcin Piotrowski PRACOWNIA PROJEKTOWA FORMA-T MARCIN PIOTROWSKI UL. SPORNA 15 61-709 POZNAŃ formatarchitekci@gmail.com TEL.502524825

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO XVII

EGZEMPLARZ NR

GRUDZIEŃ 2018

KODY I NAZWY CPV

45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

45231300 - roboty budowlane w zakresie wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

45320000-6 Roboty izolacyjne

I. WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne oraz wytyczne wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego, instalacji wody zimnej, ciepłej, instalacji kanalizacyjnej oraz instalacji wentylacji mechanicznej, oraz zewnętrznych instalacji wody, kanalizacji sanitarnej i deszczowej wykonywanych przy remoncie i przebudowie istniejącego budynku oraz budowie nowego budynku Komendy Powiatowej Policji w Kościanie przy ul. Surzyńskiego 31.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przy realizacji robót objętych przetargiem zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST stanowią wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót z zakresie instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego, instalacji wody zimnej, ciepłej, instalacji kanalizacyjnej oraz instalacji wentylacji mechanicznej, oraz zewnętrznych instalacji wody, kanalizacji sanitarnej i deszczowej wykonywanych przy remoncie i przebudowie istniejącego budynku oraz budowie nowego budynku Komendy Powiatowej Policji w Kościanie przy ul. Surzyńskiego 31.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe Ilekroć w ST jest mowa o:

- obiekcie budowlanym – należy przez to rozumieć budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,
- budowlę stanowiącą całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami,
- budynku – należy przez to rozumieć taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.
- budowli – należy przez to rozumieć każdy obiekt budowlany nie będący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: lotniska, drogi, linie kolejowe, mosty, estakady, tunele, sieci techniczne, wolno stojące maszty antenowe, wolno stojące trwale związane z gruntem urządzenia reklamowe, budowle ziemne, obronne (fortyfikacje), ochronne, hydrotechniczne, zbiorniki, wolno stojące instalacje przemysłowe lub urządzenia techniczne, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, stacje uzdatniania wody, konstrukcje oporowe, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, sieci uzbrojenia terenu, budowle sportowe, cmentarze, pomniki, a także części budowlane urządzeń technicznych (kotłów, pieców przemysłowych i innych urządzeń) oraz fundamenty pod maszyny i urządzenia, jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów składających się na całość użytkową.
- budowie – należy przez to rozumieć wykonanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego.
- robotach budowlanych – należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.
- remoncie – należy przez to rozumieć wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji.
- urządzeniach budowlanych – należy przez to rozumieć urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne, w tym służące oczyszczaniu lub gromadzeniu ścieków, a także przejazdy, ogrodzenia, place postojowe i place pod śmietniki.
- terenie budowy – należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

- pozwoleniu na budowę – należy przez to rozumieć decyzję administracyjną zezwalającą na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.
- dokumentacji budowy – należy przez to rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu – także dziennik montażu.
- dokumentacji powykonawczej – należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.
- terenie zamkniętym – należy przez to rozumieć teren zamknięty, o którym mowa w przepisach prawa geodezyjnego i kartograficznego:
 - obronności lub bezpieczeństwa państwa, będący w dyspozycji jednostek organizacyjnych podległych Ministrowi Obrony Narodowej, Ministrowi Spraw Wewnętrznych i Administracji oraz Ministrowi Spraw Zagranicznych,
- aprobacie technicznej – należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającą jego przydatność do stosowania w budownictwie.
- właściwym organie – należy przez to rozumieć organ nadzoru architektoniczno-budowlanego lub organ specjalistycznego nadzoru budowlanego, stosownie do ich właściwości określonych w rozdziale
- wyrobie budowlanym – należy przez to rozumieć wyrób w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyborów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową.
- organie samorządu zawodowego – należy przez to rozumieć organy określone w ustawie z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.).
- obszarze oddziaływania obiektu – należy przez to rozumieć teren wyznaczony w otoczeniu budowlanym na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu tego terenu.
- 1.3.22. opłacie – należy przez to rozumieć kwotę należności wnoszoną przez zobowiązanego za określone ustawą obowiązkowe kontrole dokonywane przez właściwy organ.
- drodze tymczasowej (montażowej) – należy przez to rozumieć drogę specjalnie przygotowaną, przeznaczoną do ruchu pojazdów obsługujących roboty budowlane na czas ich wykonywania, przewidzianą do usunięcia po ich zakończeniu.
- . dzienniku budowy – należy przez to rozumieć dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót.
- kierowniku budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzoną budowę.
- laboratorium – należy przez to rozumieć laboratorium jednostki naukowej, zamawiającego wykonawcy lub inne laboratorium badawcze zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzania niezbędnych badań i prób związanych z oceną jakości stosowanych wyrobów budowlanych oraz rodzajów prowadzonych robót.
- materiałach – należy przez to rozumieć wszelkie materiały naturalne i wytwarzane jak również różne tworzywa i wyroby niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.
- odpowiedniej zgodności – należy przez to rozumieć zgodność wykonanych robót dopuszczalnymi tolerancjami, a jeśli granice tolerancji nie zostały określone – z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- poleceniu Inspektora nadzoru – należy przez to rozumieć wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

- projektancie – należy przez to rozumieć uprawnioną osobę prawną lub fizyczną będącą autorem dokumentacji projektowej.
- rekultywacji – należy przez to rozumieć roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenu naruszonego w czasie realizacji budowy lub robót budowlanych.
- części obiektu lub etapie wykonania – należy przez to rozumieć część obiektu budowlanego zdolną do spełniania przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych i możliwą do odebrania i przekazania do eksploatacji.
- ustaleniach technicznych – należy przez to rozumieć ustalenia podane w normach, aprobatkach technicznych i szczegółowych specyfikacjach technicznych.
- grupach, klasach, kategoriach robót – należy przez to rozumieć grupy, klasy, kategorie określone w rozporządzeniu nr 2195/2002 z dnia 5 listopada 2002 r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (Dz. Urz. L 340 z 16.12.2002 r., z późn. zm.).
- inspektorze nadzoru inwestorskiego – osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy inwestora na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonanych robót, bierze udział w sprawdzianach i odbiorach robót zakrywanych i zanikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również przy odbiorze gotowego obiektu.
- instrukcji technicznej obsługi (eksploatacji) – opracowana przez projektanta lub dostawcę urządzeń technicznych i maszyn, określająca rodzaje i kolejność lub współzależność czynności obsługi, przeglądów i zabiegów konserwacyjnych, warunkujących ich efektywne i bezpieczne użytkowanie. Instrukcja techniczna obsługi (eksploatacji) jest również składnikiem dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego
- istotnych wymaganiach – oznaczają wymagania dotyczące bezpieczeństwa, zdrowia i pewnych innych aspektów interesu wspólnego, jakie mają spełniać roboty budowlane.
- normach europejskich – oznaczają normy przyjęte przez Europejski Komitet Standaryzacji (CEN) oraz Europejski Komitet Standaryzacji elektrotechnicznej (CENELEC) jako „standardy europejskie (EN)” lub „dokumenty harmonizacyjne (HD)”, zgodnie z ogólnymi zasadami działania tych organizacji.
- przedmiarze robót – to zestawienie przewidzianych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania, ze szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis, oraz wskazanie szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych.
- robocie podstawowej – minimalny zakres prac, które po wykonaniu są możliwe do odebrania pod względem ilości i wymogów jakościowych oraz uwzględniają przyjęty stopień scalenia robót
- Wspólnym Słowniku Zamówień – jest systemem klasyfikacji produktów, usług i robót budowlanych, stworzonych na potrzeby zamówień publicznych. Składa się ze słownika głównego oraz słownika uzupełniającego. Obowiązuje we wszystkich krajach Unii Europejskiej. Zgodnie z postanowieniami rozporządzenia 2151/2003, stosowanie kodów CPV do określania przedmiotu zamówienia przez zamawiających z ówczesnych Państw Członkowskich UE stało się obowiązkowe z dniem 20 grudnia 2003 r. Polskie Prawo zamówień publicznych przewidywało obowiązek stosowania klasyfikacji CPV począwszy od dnia akcesji Polski do UE, tzn. od 1 maja 2004 r.
- Zarządzającym realizacją umowy – jest to osoba prawna lub fizyczna określona w istotnych

1.5. Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia, organizacji

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z przedmiarem, projektem, wymaganiami ST, pozostałymi dokumentami przetargowymi oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Wykonawca zapewni całość robocizny, materiałów, sprzętu, transportu i dostaw niezbędnych do wykonania robót objętych umową.

Ponadto:

- a) Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania czystości w obrębie prowadzonych prac i usuwania na bieżąco wszelkich zanieczyszczeń powstałych tam w wyniku prowadzonych robót,
- b) Wykonawca jest zobowiązany do naprawienia na własny koszt wszelkich szkód powstałych z winy Wykonawcy na terenie prowadzonych prac,

- c) Wykonawca ponosi wszelką odpowiedzialność za zabezpieczenie własnego sprzętu przed kradzieżą w czasie trwania prac na terenie Zamawiającego,
- d) Wykonawca będzie organizował i realizował przedmiotowe prace w sposób powodujący jak najmniejsze niedogodności dla użytkowników znajdujących się w czynnie funkcjonującym budynku,
- e) po zakończeniu i odebraniu robót Wykonawca dokona wpisu w Książce obiektu budowlanego o wykonanych robotach instalacyjno-budowlanych,
- f) w budynkach zabytkowych, podlegających ochronie konserwatorskiej zobowiązuje się Wykonawcę do przestrzegania wszelkich zasad i przepisów dotyczących wykonywania robót budowlanych w tego rodzaju obiektach,
- g) Wykonawca przeznaczy i zabezpieczy na terenie budowy pomieszczenie na miejsce narad i spotkań oraz wyposaży je w niezbędne meblowanie (stół, krzesła, itp.)
- h) podczas wykonywania prac budowlano-instalacyjnych wszyscy pracownicy powinni:
 - stosować się do wszystkich przepisów przywołanych w projekcie, niniejszej ST oraz pozostałej dokumentacji przetargowej w tym przestrzegać zasad prowadzenia prac niebezpiecznych pożarowo oraz znać zasady postępowania w przypadku pożaru lub innego miejscowego zagrożenia,
 - posiadać odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia do wykonywanych prac, aktualne badania lekarskie oraz odbyte szkolenia w zakresie bhp na stanowisku pracy,
 - na bieżąco informować Zamawiającego o zidentyfikowanych i spowodowanych zagrożeniach pożarowych, bhp i środowiskowych oraz wszelkich innych sytuacjach awaryjnych i wypadkach,
 - stosować odpowiednią odzież ochronną i sprzęt ochrony osobistej oraz bezpieczne i sprawne narzędzia pracy.
- i) Wykonawca powinien skalkulować i uwzględnić w swojej ofercie (wycenie) ewentualne koszty utrudnień wynikających z prowadzenia robót w czynnie funkcjonującym obiekcie tj. konieczność pracy w godzinach popołudniowych i wieczornych, przerwy w pracy, itp.
- j) zobowiązuje się Wykonawcę do szczegółowego zapoznania się z niniejszą ST, dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w pozostałej dokumentacji przetargowej oraz dokonania przed złożeniem oferty wizji lokalnej na obiekcie i terenie gdzie będą wykonywane prace. Jakikolwiek koszty związane z inspekcją terenu budowy ponoszą Wykonawcy.

1.5.1. Przekazania terenu budowy.

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze protokółarnie Wykonawcy teren budowy. Od tego momentu na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za teren budowy jego zabezpieczenie oraz ochronę mienia Inwestora przekazanego razem z placem budowy. Zamawiający nie zabezpiecza dostawy wody, ogrzewania, ciepła technologicznego i odprowadzenia ścieków dla potrzeb prowadzonej budowy.

1.5.2. Zgodność robót z dokumentacją (przedmiarami, projektami) i ST.

Dokumentacja, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru stanowią a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Zamawiającego. Wszystkie wykonane roboty oraz dostarczone materiały muszą być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub SST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowlane rozebrane i wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

1.5.3. Zgodność wymiarowa.

Wielkości określone w dokumentacji i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami. W przypadku gdy dostarczone materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją i ST lub mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji przedmiotu umowy aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, znaki ostrzegawcze. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego i środowiska pracy.

W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy, pomieszczeń w obiekcie bez wody stojącej, zalegającego gruzu i złomu,
- podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikającej ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania mając na względzie pracowników i uczniów Uniwersytetu w czynnie funkcjonującym obiekcie.

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- a) wszystkie pomieszczenia sąsiadujące z rejonem prowadzonych prac,
- b) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami
 - uszkodzeniami lub zanieczyszczeniem czynnie funkcjonujących instalacji
 - możliwością powstania pożaru

1.4.6. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej oraz utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy. Materiały łatwopalne będą zabezpieczane i składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.4.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń w obiekcie, takich jak rurociągi, kable, itp. i zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru oraz będzie z nim współpracował dokonując na własny koszt lub własnymi siłami bezzwłocznej naprawy uszkodzonych urządzeń lub instalacji.

1.4.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony zdrowia osób zatrudnionych na budowie. Uznaje się, że wszelkie koszty

związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.4.9. Ochrona i utrzymanie robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót oraz za wszelkie materiały i urządzenia używane do wykonywania robót od daty rozpoczęcia do daty podpisania protokołu odbioru końcowego.

1.4.10. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.

Wykonawca będzie się stosował do ustawowych ograniczeń przepisów dotyczących obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na teren budowy a Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich elementów w ten sposób uszkodzonych.

1.4.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Np. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, poz. 401) oraz Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169 poz. 1650). Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

2. MATERIAŁY.

2.1. Źródła uzyskania materiałów do wykonania robót instalacyjno-budowlanych.

Przed przystąpieniem do wbudowania materiałów i urządzeń Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora nadzoru wnioski o zatwierdzenie materiału i urządzenia wraz z wszystkimi niezbędnymi certyfikatami, aprobatami itp.

2.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę i na jego koszt wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego przyjęciem i nie zaplaceniem.

2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli Inspektora nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru.

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów.

Jeśli dokumentacja lub ST przewidują możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robót Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora nadzoru.

3. SPRZĘT.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w dokumentacji i ST. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Sprzęt będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt po akceptacji Inspektora nadzoru nie może być później zmieniany bez jego zgody.

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

4.2. Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach na teren budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wykonywaniu robót zostaną, poprawione przez Wykonawcę na jego koszt. Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i ST a także w normach i wytycznych branżowych. Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Program zapewnienia jakości.

Do obowiązków Generalnego Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST.

Program zapewnienia jakości winien zawierać w szczególności:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- sposób zabezpieczenia mienia Zamawiającego oraz składowanych materiałów i urządzeń podczas prowadzonych prac,
- sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego podczas prowadzonych prac,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- sposób i procedurę przeprowadzenia wszelkich prób i pomiarów,

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich podstawowymi parametrami technicznymi
- rodzaje i ilości środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów.

Program zapewnienia jakości Wykonawca dostarczy Zamawiającemu najpóźniej w dniu przekazania placu budowy.

6.2. Próby, badania, pomiary.

Wszystkie próby, badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w dokumentacji projektowej lub ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Przed przystąpieniem do wszelkich prób, badań i pomiarów Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie prób lub pomiaru. Po wykonaniu prób, badań lub pomiarów Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji przez Inspektora nadzoru. Wszystkie próby, badania i pomiary należy wykonywać za pomocą sprawnych technicznie i zalegalizowanych urządzeń lub przyrządów pomiarowych dostarczonych przez Wykonawcę. Przed każdym badaniem Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru aktualne świadectwa legalizacji dla urządzeń lub przyrządów wykorzystywanych przy pomiarach. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie technicznym w całym okresie trwania budowy. Wykonawca przedstawi do akceptacji INWESTORA są harmonogram odbiorów na co najmniej 10 dni roboczych przed datą ich rozpoczęcia.

6.3. Kontrole i badania prowadzone przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca każdorazowo udzieli wszelkiej pomocy podczas dokonywania bieżących czynności kontrolnych przez Inspektora nadzoru. Na jego życzenie umożliwi dostęp do wszelkich miejsc i pomieszczeń, w których są lub były wykonywane prace. Dla celów kontroli jakości Inspektor nadzoru uprawniony jest również do pobierania próbek zastosowanych materiałów i elementów oraz dokonywania sprawdzeń i badań u źródła ich wytwarzania. Do umożliwienia jemu kontroli zapewniona będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inspektor nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań. W takim przypadku, całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.4. Certyfikaty, aprobaty i deklaracje.

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

- a) posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i są prawidłowo oznaczone znakiem bezpieczeństwa „B”.
- b) posiadają deklaracje zgodności z obowiązującymi dyrektywami UE i oznaczenie CE
- c) posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą,
 - aprobatą techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono PN, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 6.4.a i które spełniają wymogi ST.
- d) posiadają atesty higieniczne oraz certyfikaty klasyfikacji ogniowej wymagane przepisami.

Każda partia dostarczonych do robót materiałów i urządzeń powinna posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Jakiegokolwiek materiały i urządzenia, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucane a koszt ich demontażu i wywozu z terenu budowy poniesie Wykonawca.

6.5. Dokumenty budowy.

Do podstawowych dokumentów budowy zalicza się:

- dziennik budowy
- protokoły przekazania placu budowy,
- protokoły z prób, badań i pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających i częściowych
- protokoły z porad i ustaleń
- program zapewnienia jakości (PZJ)
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- projekty, przedmiary, ST

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie przez Wykonawcę w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawiane do wglądu na każde życzenie Zamawiającego.

7. ODBIÓR ROBÓT.

7.1. Rodzaje odbioru robót.

W zależności od ustaleń roboty podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorom częściowym,
- c) odbiorowi końcowemu (ostatecznemu),
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu,

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje Inspektor nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy (jeżeli wymagany) i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony bez zbędnej zwłoki, nie później jednak niż w ciągu 3 dni roboczych od daty powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników prób, badań, pomiarów i w oparciu o przeprowadzone obmiary w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami. Na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca dokona własnymi siłami obmiarów odbieranej instalacji ulegającej zakryciu.

7.3. Odbiór częściowy robót.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru a na jego polecenie Wykonawca dokona własnymi siłami obmiarów robót, podlegającej odbiorowi częściowemu. Wykonawca jest zobowiązany do dalszego zabezpieczenia przed uszkodzeniami lub zniszczeniem materiałów i urządzeń objętych odbiorem częściowym. Wszelkie wady i uszkodzenia instalacji ujawnione po odbiorze częściowym muszą być bezzwłocznie przez Wykonawcę usunięte. Procedura odbioru instalacji ulegających zakryciu lub robót odebranych protokołem częściowym nie zmienia warunków i terminów gwarancji przyjętych w umowie.

7.4. Odbiór końcowy (ostateczny) robót.

7.4.1. Zasady odbioru końcowego robót.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy (jeżeli wymagany) lub pisemnym powiadomieniem Zamawiającego. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt. 7.4.2. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników prób, pomiarów i badań, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją i ST. W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadku nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub uzupełniających w poszczególnych elementach instalacyjnych, konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego. Wykonawca pokryje wszelkie koszty finansowe i rzeczowe wynikające z umowy a powstałe w związku z przesunięcia terminu odbioru końcowego z winy Wykonawcy.

7.4.2. Dokumenty do odbioru końcowego (ostatecznego)

Odbiory - Wytyczne ogólne

1. Wykonawca przedstawi do akceptacji INWESTORA SA harmonogram odbiorów na co najmniej 10 dni roboczych przed datą ich rozpoczęcia.
2. Wykonawca w przedstawionym do akceptacji INWESTORA SA harmonogramie odbiorów uwzględni optymalny czas na przeprowadzenie odbiorów oraz specyfikę obiektu.
3. Dla celów odbioru końcowego przedmiotu umowy, INWESTORA SA powoła Komisję Odbiorową, w skład której wchodzić będą przedstawiciele INWESTORA SA, Inżyniera, Projektantów i Wykonawcy.
4. Wypełnienie zobowiązań Wykonawcy nie będzie uznane dopóki Komisja Odbioru nie dokona Odbioru końcowego przeprowadzonego zgodnie z Wymaganiami INWESTORA SA i dopóki Inżynier lub inny podmiot nadzorujący wskazany przez INWESTORA SA nie wystawi protokołu odbioru końcowego bez jakichkolwiek wad i usterek podpisanego przez przedstawiciela INWESTORA SA stwierdzającego datę, z którą Wykonawca wywiązał się ze wszystkich zobowiązań wynikających z Umowy.
5. Odbiór Końcowy – odbiór bez jakichkolwiek wad i usterek kompletnego przedmiotu umowy
6. Warunki wykonania i odbioru robót budowlano-instalacyjnych należy rozpatrywać łącznie z rysunkami, innymi dokumentami opisującymi inwestycję stanowiącymi integralną część dokumentów kontraktowych. Wszelkie rozwiązania techniczne związane z prawidłową realizacją budowy i przekazaniem obiektu INWESTORA SA powinny być wykonane zgodnie z zapisami Umowy, dokumentacją projektową, przepisami prawa budowlanego, przepisami ppoż. PIP, Sanepid, BHP, wszelkimi normami, obowiązującymi przepisami, wydanymi decyzjami administracyjnymi oraz aktualnymi wytycznymi i aktualnymi standardami INWESTORA SA. Zmiany w przyjętych rozwiązaniach technicznych lub zastosowanych materiałach muszą zostać zatwierdzone przez INWESTORA SA, Inżyniera Kontraktu i Projektanta.
7. Prace podlegać będą odbiorowi przez Komisję Odbiorową pod kątem zgodności z zapisami Umowy, dokumentacją projektową, przepisami prawa budowlanego, przepisami ppoż. PIP, Sanepid, BHP, wszelkimi normami, obowiązującymi przepisami, wydanymi decyzjami administracyjnymi oraz aktualnymi wytycznymi i aktualnymi standardami INWESTORA SA.
8. W toku odbioru końcowego Wykonawca zapozna Komisję Odbiorową z realizacją i ustaleniami przyjętymi w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających, dodatkowych i robót poprawkowych. W przypadku niewykonania wyżej wymienionych robót Komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego. Za wszelkie opóźnienia wynikające z przerwania odbiorów odpowiedzialność będzie ponosił Wykonawca.
9. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach kontraktowych.
10. Wykonawca jest zobowiązany do kompletnego i efektywnego przeszkolenia personelu wskazanego przez INWESTORA SA w zakresie obsługi i eksploatacji wszelkich zamontowanych i zainstalowanych urządzeń, programów i instalacji.
11. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera, Inspektorów Nadzoru oraz przedstawicieli INWESTORA SA kompletnych i pozytywnych prób i rozruchów wszelkich urządzeń oraz instalacji zamontowanych w rejonie obiektu. Z ww. czynności zostanie spisany każdorazowo protokół potwierdzający wykonanie czynności, podpisany przez wszystkich uczestników prób i rozruchów.
12. Prace komisji powinny odbywać się w sposób umożliwiający zakończenie czynności odbiorowych w terminie nie przekraczającym 20 dni kalendarzowych od dnia jej rozpoczęcia.

Do odbioru końcowego (ostatecznego) Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- a) dokumentację powykonawczą tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz aktualną mapę zasadniczą z naniesionymi geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
- b) dzienniki budowy i książki obmiarów (jeżeli wymagane),
- c) protokoły z przeprowadzonych odbioru robót zanikających i odbiorów częściowych,

- d) protokoły z przeprowadzonych prób, badań i pomiarów zgodnie z dokumentacją projektową, ST, programem zapewnienia jakości (PZJ) i wymaganymi przepisami,
- e) deklaracje zgodności, certyfikaty, aprobaty techniczne, atesty, dokumentacje techniczno ruchowe (DTR), instrukcje obsługi dla wbudowanych i zamontowanych materiałów, maszyn, urządzeń i elementów,
- f) rysunki i dokumentacje dla robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- g) protokoły z przeprowadzonych szkoleń pracowników obsługi zamontowanych instalacji, maszyn i urządzeń.

Wszelkie przekazane przez Wykonawcę dokumenty muszą być opracowane w języku polskim. Dokumenty wymienione w pkt. „c” do „g” należy przygotować w formie oprawionej ze szczegółowym spisem treści. Instrukcje obsługi oraz DTR dla zamontowanych maszyn, urządzeń i elementów instalacji należy przedłożyć w dwóch egzemplarzach. Kompletną dokumentację odbiorową Wykonawca przekazuje Inspektorowi nadzoru najpóźniej na 5 dni przed wyznaczonym terminem odbioru końcowego robót. W przypadku, gdy wg komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

7.5. Odbiór pogwarancyjny.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawniają się w okresie gwarancyjnym i rękojmi. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej i eksploatacyjnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 7.4. „Odbiór końcowy robót”.

8. Przepisy związane.

PN-EN 12056-3:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 3: Przewody deszczowe. Projektowanie układu i obliczenia

PN-ENV 1329-2:2002 (U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności

PN-EN 1253-1:2002 Wpusty ściekowe w budynkach. Część 1: Wymagania

PN-EN 1253-2:2002 Wpusty ściekowe w budynkach. Część 2: Metody badań

PN-EN 1253-3:2002 Wpusty ściekowe w budynkach. Część 3: Sterowanie jakością

PN-EN 1253-4:2002 Wpusty ściekowe w budynkach. Część 4: Zwieńczenia

PN-EN 1054:1998 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy rur z tworzyw termoplastycznych do kanalizacji wewnętrznej. Metoda badania szczelności połączeń powietrzem

PN-87/B-02151.02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach

PN-B-02151-3:1999 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania

PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania

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

PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody

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

PN-B-03406:1994 Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m³

PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne

PN-B-02025:2001 Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego

PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania

PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania

PN-B-02852:2001 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Obliczanie gęstości obciążenia ogniowego oraz wyznaczanie względnego czasu trwania pożaru

PN-B-02851-1:1997 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Badania odporności ogniowej elementów budynków. Wymagania ogólne

PN-90/B-02867 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia przez ściany - wraz ze zmianą PN-90/B-02867/Az1:2001

PN-B-02872:1996 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania odporności dachów na ogień zewnętrzny

PN-B-02873:1996 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia po instalacjach rurowych i przewodach wentylacyjnych

PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania

PN-78/B-10440 Wentylacja mechaniczna, Urządzenia wentylacyjne. Wymagania przy odbiorze

PN-B-76001:1996 Wentylacja. Przewody. Szczelność. Wymagania i badania

PN-B-76002:1996 Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.

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

PN-87/B-01070 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.

PN-74/B-02480 Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.

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

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

PN-88/B-06250 Beton zwykły.

PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.

PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.

PN-57/B-24625 Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.

PN-58/C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.

PN-87/H-74051 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.

PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.

BN-66/6774-01 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Świr i pospółka.

BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.

BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.

PN-B-01700;1999 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.

PN-99/B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.

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

PN-EN 752-1;2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.

PN-90/B-02711 Kanalizacja. Pomiar ciągły natężenia przepływu objętościowego ścieków w przewodach kanalizacyjnych bezciśnieniowych. Wytyczne projektowania.

PN-EN 124;2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.

PN-EN 752-2; 2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.

PN-EN 752-3; 2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie.

PN-EN 752-4; 2001 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko.

II. WYTYCZNE MONTAŻU I ODBIORU INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA, CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO, INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, INSTALACJI KANALIZACYJNEJ ORAZ INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ, KLIMATYZACJI, SIECI ZEWNĘTRZNYCH WODY, KANALIZACJI

1. Ogólne wytyczne dotyczące wykonania i prowadzenia robót instalacyjnych.

Wszelkie prace budowlane i instalacyjne związane z wykonaniem, przebudową, modernizacją lub demontażem instalacji, armatury i urządzeń sanitarnych należy prowadzić zgodnie z aktualnymi przepisami, normami, dyrektywami i warunkami technicznymi pod stałym nadzorem technicznym z zachowaniem obowiązujących przepisów bhp i ppoż. a w szczególności:

- Ustawą Prawo Budowlane (z dnia 07 lipca 1994r.) i odpowiednimi rozporządzeniami do Ustawy.
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (z dnia 12 kwietnia 2002r.) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji (z dnia 16 sierpnia 1999r.) w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych.
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych (z dnia 7 czerwca 2010) w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (z dnia 06 lutego 2003r.) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki (z dnia 23 kwietnia 2013r.) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych.
- Ustawą Prawo Zamówień Publicznych (z dnia 29 stycznia 2004r.).
- obowiązującymi Polskimi Normami i Dyrektywami UE

2. Podstawowe wytyczne montażu i odbioru instalacji.

A) Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

• Określenia podstawowe

Instalacja ogrzewcza wodna – układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, wymiennikami do przygotowania wody ciepłej, nagrzewnicami wentylacyjnymi itp.), oddzielony zaworami od źródła ciepła.

Źródło ciepła – węzeł cieplowniczy, działające samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy.

Grzejnik – urządzenie grzewcze z zaworem termostatycznym, odpowietrznikiem i kompletem zaworów

Klimakonwektor – urządzenie grzewczo/chłodzące z wentylatorem zamontowane pod stropem z kompletem zaworów

Pompa obiegowa – pompa wymuszająca obieg wody w instalacji c.o.

Regulator pogodowy – regulator ze zdalnym czujnikiem temperatury zewnętrznej, regulujący temperaturę z kotła na wyjściu do c.o., w zależności od temperatury zewnętrznej (przy niższej temperaturze zewnętrznej – wyższa temperatura zasilania c.o. i odwrotnie).

Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego – instalacja, w której przestrzeń wodna (zład) nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

Instalacja ciepła technologicznego – instalacja doprowadzająca czynnik grzewczy do central wentylacyjnych, klimakonwektorów, kurtyn i aparatów grzewczo-wentylacyjnych

Instalacja ogrzewania podłogowego – instalacja ogrzewania płaszczyznowego w holu budynku D1p złożona z układu rur, zespołów regulacyjno-pompowych oraz elementów dodatkowych

Ogrzewanie pompowe – wymuszanie ruchu wody w instalacji dokonywane jest przy zastosowaniu pompy obiegowej. Praca pompy pozwala pokonać duże opory hydrauliczne powstające przy przepływie wody w rurach i dlatego stosować można rury o dużo mniejszych średnicach niż w ogrzewaniu grawitacyjnym. Dodatkowo instalacje pompowe mają mniejsze ograniczenia związane z wielkością, rozległością i ukształtowaniem przestrzennym instalacji.

Zawór bezpieczeństwa – zabezpieczenie węzła cieplnego, przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia roboczego.

Naczynie wzbiorcze – wraz z innymi elementami urządzenia bezpieczeństwa [rura bezpieczeństwa, przelewowa, sygnalizacyjna] przejmuje zwiększającą się pod wpływem temperatury objętość wody i zapobiega nadciśnieniu w obiegach grzewczych. Stosuje się naczynia wzbiorcze otwarte i zamknięte [przeponowe].

Odpowietrzenie instalacji c.o. – stosowane w celu uniknięcia negatywnych skutków obecności powietrza w instalacji, jak: powstawania szumów przepływowych i głośnej pracy instalacji, spadku ilości ciepła oddawanego przez grzejniki, skróconej żywotności instalacji wskutek korozji, uszkodzenia pompy obiegowej – zużycie łożysk pompy i erozja kawitacyjna łopatek wirnika oraz znacznego spadku wydajności pompy.

- Materiały zastosowane:
 - **Rurociągi co – rura Uponoreval PE-Xa**
 - Instalacje zaprojektowano z rur typu z barierą antydyfuzyjną z EVOH (spełniający normę DIN 4726), termiczna pamięcią kształtu,
 - posiadających współczynnik chropowatości względnej $k = 0,0004$,
 - współczynnik przewodności cieplnej dla rury $0,35 \text{ W/mK}$
 - max. parametry pracy 95°C i 6 bar.
 - Rury typu PE-Xa należy łączyć za pomocą systemowych, samo obkurczających się pierścieni zaciskowych wykonanych z PE-Xa oraz kształtek wykonanych z PPSU lub mosiądzu.
 - **Rurociągi op oraz system ogrzewania podłogowego : rura PE-Xa S5.0**
 - do ogrzewania podłogowego rury typu PE-Xa Uponor z barierą antydyfuzyjną z EVOH (spełniający normę DIN 4726), zewnętrzną warstwą ochronną z PE, termiczna pamięcią kształtu, posiadających współczynnik chropowatości względnej $k = 0,0004$, współczynnik przewodności cieplnej dla rury $0,35 \text{ W/mK}$ oraz max. Parametry pracy 95°C i 6 bar. Rury typu PE-Xa należy łączyć za pomocą systemowych, samo obkurczających się pierścieni zaciskowych wykonanych z PE-Xa oraz kształtek wykonanych z PPSU lub mosiądzu.
 - **rury grzewcze montowane** będą na specjalnych rolowanych płytach izolacyjnych wyposażonych w specjalną folię teksturowaną w warstwie podłogowej jastrychu – z przykryciem 45 mm nad rurą. Folia posiada nadrukowaną siatkę rastrową 100mm oraz samoprzylepny pasek wzdłuż dłuższego boku.
 - **Obwody grzewcze będą zasilane z rozdzielaczy tworzywowych segmentowych z poliamidu z przepływomierzami oraz zestawami mieszającymi** 1' GW. Rozstaw poszczególnych wyjść z rozdzielacza to 50mm. Rozdzielacze na belce zasilającej wyposażone są w przepływomierze (0-4 l/min) natomiast na belce powrotnej gniazda do montażu siłowników automatyki pokojowej.
 - **Rozdzielacze montowane będą w podściennych szafkach rozdzielaczowych**, należy przewidzieć możliwość wglądu do nich podczas eksploatacji oraz doprowadzić napięcie 230V.
 - Obniżenie parametru czynnika grzewczego wykonujemy poprzez zestaw mieszający wyposażony w pompę. Mieszacz zamontować przed rozdzielaczami. Po zamontowaniu rozdzielacze wraz z układem mieszającym obudować.
 - Pętle ogrzewania podłogowego układać w systemie ślimakowym.

- Po obwodzie pomieszczeń oraz pomiędzy poszczególnymi płytami grzewczymi zamontować taśmę dylatacyjną. Przejście rury grzewczej przez dylatację wykonać w rurze osłonowej (peszlu) wystającej po 20 cm z obu stron profilu dylatacyjnego.
- System ogrzewania podłogowego wyposażony będzie w układ bezprzewodowej automatyki pokojowej Uponor Radio 24V umożliwiającym indywidualną regulację temperatury w każdym z pomieszczeń z ogrzewaniem podłogowym.
- W pomieszczeniu zaleca się zamontowanie termostatów Uponor T-75 współpracujących ze skrzynką połączeniową Uponor C-56 umieszczoną przy rozdzielaczu OP i połączoną z siłownikami Uponor 24V.
- **Rurociągi ct-przewody** z rur stalowych łączonych przez spawanie. Jako kształtki należy stosować łuki hamburskie przy zmianie kierunków i na podłączeniach do urządzeń. Łuki o promieniu gięcia $R > 3D_z$ na kompensatorach U-kształtowych i kompensacjach naturalnych. Rurociągi zgodne z normą PN-EN 10217-1:2004
- **Grzejniki płytowe z podejściem dolnym**
 - Grzejniki pokryte warstwą lakieru o minimalnej grubości 50 μm ,
 - Standardowy kolor grzejnika to biały RAL 9016
 - Materiał: wysokiej jakości blacha ze stali walcowanej na zimno;
 - Płyta frontowa: profilowana;
 - Rozstaw pionowych kanałów wodnych: 33 1/3 mm;
 - Przyłącza: 4 x 1/2" GW boczne, 2 x 3/4" GZ dolne;
 - Ciśnienie robocze: 10 bar;
 - Ciśnienie próbne: 13 bar; o
 - Temperatura maksymalna: 110 C;
 - Akcesoria dodatkowe: konsole VK, korek, odpowietrznik, wkładka zaworowa; Osłony: 2 boczne i 1 górna (tzw. grill);
 - Możliwość odwrócenia grzejnika.
- **Zawory regulacyjne, równoważące**
 - **Zawór równoważący**
 - zawór równoważący z brązu skośne ułożenie wrzeciona, płynna nastawa wstępna.
 - Bezpośredni odczyt nastawy.
 - Wszystkie elementy funkcyjne na jednej stronie korpusu.
 - Możliwość montażu na przewodzie zasilającym lub powrotnym.
 - Korpus i głowica wykonane z brązu,
 - wrzeciono i grzybek z mosiądzu odpornego na odcynkowanie (Ms-EZB), uszczelnienie grzybka zaworu z PTFE,
 - podwójna uszczelka typu o-ring gwarantująca bezawaryjną pracę zaworu.
 - Zawory wyposażone są w dwa gwintowane króćce, w które można wkręcić kurki napełniające-oprózniające bądź króćce pomiarowe
 - Otwory zaślepięte korkami.
 - Obustronnie gwint wewnętrzny wg EN 10226
 - Materiał: brąz
 - Powierzchnia: surowy
 - max. ciśnienie pracy: PN 25
- max. temperatura pracy: 150 °C
- **Pompy obiegowe**
 - pompa o najwyższej sprawności
 - Wskaźnik efektywności energetycznej (EEI): $\leq 0,23$
 - regulowana elektronicznie, klasa sprawności energetycznej A

- Bezdławnicowa pompa obiegowa o najniższych kosztach eksploatacji, do montażu w rurociągu. Możliwość zastosowania we wszystkich instalacjach grzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych (od -10°C do +110°C).
 - Zbudowanym elektronicznym regulatorem mocy stałej/zmiennej różnicy ciśnień. Pokrywy izolacji termicznej w wersji standardowej.
 - Standardowo wyposażona w jednoprzeciskowy moduł obsługowy do sterowania następującym i funkcjami:
 - - Zał./wyl. pompy
 - - Wybór rodzaju regulacji:
 - - dp-c (stała różnica ciśnień)
 - - dp-v (zmienna różnica ciśnień)
 - - dp-T (różnica ciśnień uzależniona od temperatury) za pomocą monitora IR /modułu IR, magistrali Modbus, BACnet, LON lub Can
 - Tryb nastawnika (ustawienie stałej prędkości obrotowej)
 - Praca z automatycznym obniżeniem nocnym (autopilot)
 - Ustawienie wartości zadanej lub prędkości obrotowej
 - Graficzny wyświetlacz pompy ze wskaźnikiem obrotowym, umożliwiającym poziome lub pionowe ustawienie modułu,
 - pokazujący:
 - Stan roboczy
 - Rodzaj regulacji
 - Wartość zadana różnicy ciśnień lub prędkości obrotowej
 - Komunikaty o błędach i komunikaty ostrzegawcze
 - Silnik synchroniczny zgodny z technologią ECM o najwyższym stopniu sprawności i wysokim momencie startowym, z automatyczną funkcją zabezpieczenia przedzablokowaniem i wbudowanym pełnym zabezpieczeniem silnika.
 - Świetlna sygnalizacja awarii, bezpotencjałowa zbiorcza
 - sygnalizacja awarii, złącze na podczerwień do komunikacji bezprzewodowej za pomocą urządzenia do obsługi i serwisu monitor IR/modułu IR firmy Wilo lub równoważny
 - Gniazdo do modułów IF Stratos firmy Wilo z interfejsem i do systemu automatyzacji w budynkach GA lub do sterowania pompami podwójnym
 - Moduły IF Stratos Modbus dla wszystkich pomp
 - Korpus pompy z żeliwa szarego z powłoką katalizacyjną,
 - wirnikiem z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem
- **Naczynia wzbiorcze**
 - ciśnieniowe naczynie przeponowe do instalacji grzewczych i chłodniczych
 - wyposażone w przyłącze gwintowe oraz niewymienną membranę (maks. temperatura 70°C)
 - powłoka zewnętrzna - lakier proszkowy, w kolorze szarym lub białym
 - pojemność naczyń:
 - 8 do 25 l przy maksymalnym ciśnieniu pracy 6 bar
 - 35 do 1000 l stojące, przy maksymalnym ciśnieniu pracy 6 bar
 - ciśnienie wstępne wynosi 1,5 bar l
 - **Odpowietrzniki**
 - automatyczny odpowietrznik, który szybko i wydajnie usuwa duże ilości powietrza z instalacji.
 - Unikalna konstrukcja tego niezwykle niezawodnego odpowietrznika została sprawdzona w licznych badaniach laboratoryjnych i testach praktycznych.
 - Specjalny mechanizm zaworu gwarantuje brak cieknięcia - nie ma potrzeby odcinania wyjścia odpowietrznika. Nagwintowana końcówka umożliwia założenie rurki i odprowadzenie gazów poza miejsce montażu odpowietrznika.

Konstrukcja komory odpowietrznika chroni mechanizm zaworu przed zanieczyszczeniem. Odpowiednia objętość zapewnia swobodny laminarny przepływ powietrza.

- Odpowietrzniki mogą być stosowane w instalacji wypełnionej mieszaniną wody z glikolem.
- **Maksymalna zawartość glikolu nie może przekraczać 50%.**

○ **Filtr siatkowy**

- W skład filtra wchodzi części główne: korpus, wkład filtra (siatkowy) oraz pokrywa filtra.
- Wkład w kształcie walca, w górnej części jest umocowany w korpusie, a w dolnej - w pokrywie, która spełnia jednocześnie rolę odstożnika.
- Filtry (korpus i pokrywa) produkowane są z żeliwa szarego lub żeliwa sferoidalnego.
- Wkład filtra (siatkowy) stanowi zespół składający się: ze wzmocnienia wykonanego z blachy nierdzewnej oraz siatki tkanej z drutu nierdzewnego

○ **Zawór zwrotny**

- Ciśnienie otwarcia - min. 0,4 do 0,5 bar (dla rozmiaru G1/4 do G1/2); min. 0,1 bar (dla rozmiaru G3/4 do G1)
- Ciśnienie robocze 16 bar
- Temperatura pracy max. 180 °C
- Uszczelnienia VITON
- Materiał obudowy mosiądz
- Medium woda
- Materiał sprężyny stal nierdzewna

○ **Zawór odcinający**

- max. ciśnienie pracy: PN 16
min. temperatura pracy: -10 °C
max. temperatura pracy: 100 °C

- Instalację centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego, ogrzewania podłogowego (główne poziomy) należy wykonać z atestowanych rur stalowych bez szwu dopuszczonych do stosowania w budownictwie przy wykonywaniu robót instalacyjnych, łączonych przez spawanie. Rozprowadzenie instalacji centralnego ogrzewania od pionów do poszczególnych grzejników należy wykonać z rur tworzywowych wielowarstwowych typu Pex/Al/Pex o parametrach technicznych umożliwiających ich stosowanie w instalacjach centralnego ogrzewania i oznaczonych wzdłuż tworzącej rury napisem zawierającym: numer normy, średnicę rury, grubość ścianki, stan kwalifikacyjny rury, znak identyfikacyjny wytwórcy, rok produkcji. Rury tworzywowe należy łączyć z wykorzystaniem atestowanych złączek stalowych przez zaciskanie. Wszystkie prace należy wykonywać za pomocą przyrządów i z zachowaniem technologii montażu zgodnie z instrukcjami producenta. Wszystkie rury stalowe należy zakupić, dostarczyć na miejsce w stanie wolnym od tłuszczu i składować aż do momentu montażu w czystym, suchym miejscu z zaślepienymi końcówkami. Jako armaturę do średnic DN50 należy stosować zawory gwintowane PN10 a powyżej tej średnicy kołnierzowe zawory lub zasuwki PN16. Na korytarzach oraz w pomieszczeniach toalet ogólnodostępnych należy stosować grzejnikowe głowice termostatyczne w wykonaniu wzmocnionym i zabezpieczonym przed kradzieżą.
- Wszystkie rurociągi ciepła technologicznego oraz przewody ogrzewania podłogowego powyżej średnicy Dn32 należy wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie.
- Grzejniki powinny być połączone z przewodami rurowymi w taki sposób, aby mogły być w łatwy sposób rozłączone i zdjęte. Należy montować grzejniki wyposażone w wbudowaną termostatyczną wkładkę zaworową i podłączać do instalacji (wyjście ze ściany) z wykorzystaniem zblokowanych kątowych złączek śrubunkowych umożliwiających odcięcie grzejnika i spuszczenie wody. W przypadku orurowania ułożonego pod tynkiem, wszystkie widoczne, wystające z muru przyłącza grzejników powinny być opatrzone w rozetki maskujące. Grzejniki stalowe nie mogą mieć odkształceń i posiadać regularne kształty paneli. Grzejniki należy dostarczyć na miejsce czyste, wolne od rdzy, i pomalowane na gotowo. Grzejniki mają być przystosowane do montażu naściennego na zalecanych przez producenta wbudowanych lub zamocowanych powierzchniowo wspornikach. Nie wolno przenosić żadnych obciążeń na sąsiadujące orurowanie. Do dnia odbioru końcowego robót grzejnik należy dokładnie zabezpieczyć.

- Klimakonwektory 4-rurowe i 2-rurowe należy połączyć z siecią przewodów ciepłych za pomocą połączeń elastycznych
- Montaż uchwytów:
 - stosować wyłącznie uchwyty z wkładką gumową,
 - na pionach stosować uchwyty zgodnie z wytycznymi producenta rur lecz nie mniej jak dwa uchwyty na jednej kondygnacji,
 - każdorazowo stosować uchwyt na odejściach od pionów oraz na podejściach do grzejników w odległościach wymaganych przez producenta rur,
 - uchwyty stosować dla wszystkich montowanych rur łącznie z odcinkami biegnącymi w brzdach ściennych i podłogowych,
 - uchwyty montować w każdym przypadku bezpośrednio przed i za zaworami odcinającymi i regulacyjnymi,
 - rurociągi poziome należy podpierać lub podwieszać przy użyciu podpór wg KER (Katalog Elementów Rurociągów) i odpowiednich systemów podparć Walraven lub równoważne. Pod podpory ślizgowe stosować podkładki teflonowe.
- Instalację należy w całości zaizolować stosując poniższe zasady:
 - do izolacji rurociągów od pionów do grzejników centralnego ogrzewania prowadzonych w brzdach ściennych lub podłogowych należy stosować izolację ze spienionego polietylenu spełniający warunek NRO dodatkowo zabezpieczoną folią zewnętrzną (np. Armacell lub Thermocompact S) o grubościach podanych w projektach wykonawczych,
 - jako izolację dla rurociągów nie prowadzonych w brzdach (poziomy, pionowy) należy stosować izolację ze spienionego polietylenowej (np. Thermaflex FRZ B) o grubościach podanych w projektach wykonawczych,
 - jeżeli zastosowana armatura posiada jako wyposażenie dodatkowe fabryczną izolację termiczną to należy uwzględnić koszt tej izolacji w wycenie i zastosować przy montażu instalacji,
 - zakończenia izolacyjne przy armaturze i urządzeniach na instalacji biegnącej po wierzchu należy wykonać poprzez zastosowanie rozet aluminiowych a rurociągi odpowiednio oznakować,
- Każdorazowo przed przystąpieniem do izolowania lub zakrycia fragmentu instalacji należy ją zgłosić do odbioru Inspektorowi nadzoru oraz poddać próbie ciśnieniowej i eksploatacyjnej zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
- Rurociągi należy montować w sposób umożliwiający identyfikację ich wymiaru oraz podstawowych parametrów techniczno-produkcyjnych.
- Wszystkie instalacje (piony, poziomy, podejścia do przyborów) za wyjątkiem głównych poziomów rozprowadzających prowadzonych w piwnicach budynku należy prowadzić w brzdach ściennych lub zabudować.
- Wszelkie instalacje biegnące po wierzchu ścian, nad sufitami podwieszanymi lub w kanałach instalacyjnych powinny być kolorystycznie oznaczone i wyraźnie opisane odpowiednio dla rodzaju prowadzonego medium.
- Do wykonania poszczególnych instalacji należy bezwzględnie używać sprawnych narzędzi i przyrządów oraz atestowanych materiałów pomocniczych.
- Na podejściach do pionu montować zawory odcinające oraz zawory regulacyjne z możliwością spustu wody oraz połączenia rozłączne (śrubunki) od strony pionu.
- Zabudowując lub zamurowywując instalacje należy montować odpowiednie drzwiczki rewizyjne/maskownice umożliwiające łatwy dostęp do wszystkich zaworów odcinających i regulacyjnych, odpowietrzników, oraz pozostałych elementów instalacji wymagających czasowych przeglądów i konserwacji.
- Przejścia przewodów instalacji centralnego ogrzewania przez przegrody budowlane należy wykonać w przepustach ochronnych zwracając szczególną uwagę na wymagania dotyczące przejść przewodów przez przegrody oddzielenia stref pożarowych.
- Wszelkie instalacje, armatura i urządzenia muszą posiadać odpowiednie dokumenty uprawniające do stosowania w budownictwie (deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, atesty higieniczne, certyfikaty, itp.).
- Po wykonaniu montażu poszczególnych instalacji należy wykonać (w obecności Inspektora nadzoru) wymagane próby ciśnieniowe instalacji, dokonać dwukrotnego płukania instalacji i napełnienia z ich prawidłowym odpowietrzeniem.

- Po zakończeniu powyższych prac należy wykonać 72-godzinne próby rozruchowe instalacji z dokonaniem ich regulacji.
- **Badanie zgodności z PFU**
 - Badanie zgodności wykonanych robót z PFU następuje przez:
 - Sprawdzenie, czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do zatwierdzonego projektu budowlanego,
 - Sprawdzenie, czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
 - Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty,
 - Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym
- **Badanie materiałów.**
 - Sprawdzenie użytych do wykonania przewodu materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w PFU, oraz posiadania przez dostawcę aktualnych i kompletnych dokumentów wymaganych przepisami budowlanymi.
- **Warunki przystąpienia do badań.**
 - Badanie urządzeń centralnego ogrzewania
 - należy przeprowadzać w następujących fazach:
 - przed zakryciem przewodów przez stropy podwieszane
 - przed pomalowaniem elementów urządzenia i nałożeniem otuliny,
 - po ukończeniu montażu i po przeprowadzeniu płukania całego urządzenia oraz dokonaniu regulacji, w okresie gwarancyjnym.
 - Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów
 - Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt,
 - zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.
 - Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.
- **Obmiar robót**
 - Roboty budowlane realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót budowlanych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu. W tym świetle cena wykonania robót budowlanych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg Wykazu Cen i będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem. Dla robót instalacyjnych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.
- **Odbiór robót budowlanych**
 - Badania odbiorcze.
 - Zakres badań odbiorczych.
 - Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, odpowietrzenia.
 - Przeprowadzenie badań.
 - Badanie zgodności z PFU należy wykonać poprzez oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanego centralnego ogrzewania i chłodzenia oraz porównanie wyników z dokumentacją oraz zapisami w dzienniku budowy, lub z innymi równorzędnymi dowodami.

- Badanie materiałów należy wykonać przez oględziny zewnętrzne, porównując użyte materiały z normami przedmiotowymi lub z odpowiednimi warunkami technicznymi i z dokumentacją.
- Badanie zabezpieczenia przed korozją elementów centralnego ogrzewania należy wykonać przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie przewodów:
 - Badanie prowadzenia przewodów, zastosowanych rodzajów rur i ich średnic należy wykonać przez oględziny zewnętrzne, pomiar za pomocą miarki z podziałką centymetrową oraz suwmiarki i porównanie wyników z dokumentacją.
 - Badanie połączeń gwintowanych przewodów należy wykonać przez wrywkowe rozłączanie połączeń i oględziny zewnętrzne.
 - Badanie połączeń kołnierзовych przewodów należy wykonać przez:
 - wrywkowe porównanie rodzajów i wymiarów połączeń kołnierзовych z dokumentacją i z normą oraz z rodzajem,
 - ciśnieniem i temperaturą czynnika grzejącego działającego na te połączenia; do
 - sprawdzenia wymiarów należy użyć miarki z podziałką milimetrową i suwmiarki,
 - oględziny zewnętrzne połączeń spawanych kołnierzy z przewodami,
 - sprawdzenie odległości połączeń kołnierзовych od łuków oraz położenia połączeń
 - względem podpór,
 - wrywkowe oględziny zewnętrzne zastosowanych rodzajów uszczelek.
 - Badanie połączeń spawanych przewodów należy wykonać przez:
 - sprawdzenie rodzaju spawania na podstawie zapisu w dzienniku budowy,
 - oględziny zewnętrzne wykonania spoin,
 - sprawdzenie położenia połączeń względem podpór.
- Badanie podpór ruchomych przewodów
- Badanie podpór stałych przewodów
- Badanie wydłużeń powinno obejmować:
 - sprawdzenie rozmieszczenia wydłużeń
 - sprawdzenie wykonania i wymiarów wydłużeń
 - sprawdzenie wykonania i rodzaju połączenia z przewodami przez oględziny zewnętrzne,
 - sprawdzenie umieszczenia armatury przy wydłużce przez oględziny zewnętrzne
 - sprawdzenie naciągu wstępnego wydłużeń U-kształtowych na podstawie zapisu w dzienniku budowy.
- Badanie przewodów poziomych powinno obejmować:
 - sprawdzenie spadków przewodów za pomocą poziomicy i miarki z podziałką milimetrową,
 - sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne umieszczenia elementów do odpowietrzania i odwadniania,
 - sprawdzenie odległości przewodów od siebie i od przegród budowlanych za pomocą miarki z podziałką centymetrową,
 - sprawdzenie przejść przewodów przez ściany i stropy,
 - położenie szwu podłużnego przewodu,
 - położenia połączeń kołnierзовych w przewodach ułożonych obok siebie
- Badanie odpowietrzenia urządzeń centralnego ogrzewania wodnego powinno obejmować:
 - sprawdzenie umieszczenia armatury w pionach odpowietrzających,
 - sprawdzenie spadków, zasyfonowania i kompensacji w poziomych przewodach odpowietrzających przez oględziny zewnętrzne i przeprowadzenie pomiarów,
 - sprawdzenie zabezpieczenia przewodów odpowietrzających przed zamrożeniem,
 - sprawdzenie przejścia przewodów przez ściany,
- Badanie armatury.

Badanie typu armatury należy wykonać przez wrywkowe porównanie z dokumentacją, zastosowaną normą, danymi katalogowymi oraz rodzajem, ciśnieniem i temperaturą czynnika

grzeijnego działającego na armaturę.

- Badanie zaworów odcinających należy wykonać przez:
 - wyrwykowe wykręcenie głowic,
 - sprawdzenie sposobu wbudowania zaworów i zasuw,
 - ręczną próbę zamykania i otwierania.
 - Badanie zaworów z napędem termicznym należy wykonać przez nastawienie zaworu i obserwację wskazań termometru w przewodzie wody zasilającej urządzenie wewnętrzne centralnego ogrzewania.
 - Badanie termostatów powinno obejmować sprawdzenie:
 - cech legalizacji,
 - typu termometru i granic podzielní przez porównanie z dokumentacją, warunkami technicznymi i normami przedmiotowymi,
 - miejsca i sposobu wbudowania,
 - działania przez obserwację wskazań
 - Badanie manometrów.
 - cech legalizacji,
 - typu termometru i granic podzielní przez porównanie z dokumentacją, warunkami technicznymi i normami przedmiotowymi,
 - miejsca i sposobu wbudowania,
 - działania przez obserwację wskazań
 - Badanie otuliny należy wykonać przez sprawdzenie:
 - miejsc nałożenia otuliny i jej grubości za pomocą miarki z podziałką milimetrową i przez oględziny zewnętrzne
 - rodzaju materiału użytego do wykonania otuliny i jego ciężaru objętościowego,
 - zabezpieczenia trwałości otuliny,
 - pomalowania.
 - Badanie czystości urządzeń centralnego ogrzewania może być wykonane dopiero po usunięciu wszystkich zauważonych błędów urządzenia w czasie przeglądu zewnętrznego i po przepłukaniu urządzenia. Podczas badania urządzenie powinno być napełnione wodą, a
- **Warunki wykonania badania szczelności.**
- Badanie szczelności na zimno instalacji ogrzewczej.
- Jeżeli w budynku występuje kilka oddzielnych zładów ogrzewczych, pracujących na różne parametry, badania szczelności należy przeprowadzać dla każdego zładu odrębnie. Podobnie można postępować w przypadku rozległego zładu dzieląc go na części.
 - Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej od 0°C.
- Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem przewodów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia rurociągu przed całkowitym zakończeniem montażu, wówczas należy przeprowadzać badanie szczelności części instalacji.
 - Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację (lub jej część) podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą.
 - Na 24 godziny (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacji powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów i in. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.
 - Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy odłączyć naczynie zbiorcze, a następnie podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:
 - 0,01 MPa przy zakresie do 1MPa,
 - 0,02 MPa przy zakresie wyższym.

Wartości ciśnienia próbnego należy przyjąć 0,6MPa. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20min.:

- manometr nie wykaże spadku ciśnienia (w przypadku instalacji wykonanej w technologii spawanej),
- ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż o 2% (w przypadku instalacji wykonanej technologii gwintowanej),

- nie stwierdzono przecieków ani roszczenia, szczególnie na połączeniach, szwach i dławicach.

Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków, gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W takich sytuacjach dopuszcza się opróżnianie tylko tej części zładu, gdzie wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac.

Instalację napełniono wodą i unieruchomioną w okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia wody.

• **Badanie szczelności i działania w stanie gorącym.**

- Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji.
- Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
- Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72godzin.
- Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. Oraz n skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużeń. Wszystkie zauważone 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.
- W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy – po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym – poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3-dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.
 - Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.
 - Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.
 - Badanie szczelności powinno być przeprowadzone powietrzem.
 - Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótko trwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.
 - Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od urządzeń w wymiennikowni.

B) Instalacja wody zimnej, ciepłej, cyrkulacyjnej i hydrantowej

- Określenia podstawowe

Przewód wodociągowy - przewód przesyłowy , z rozgałęzieniami , przeznaczony do rozprowadzenia wody do odbiorników/odbiorców

Przewód ciepłej wody użytkowej- przewód przesyłowy , z rozgałęzieniami , przeznaczony do rozprowadzenia ciepłej wody do odbiorników/odbiorców

Przewód ciepłej wody cyrkulującej- przewód przesyłowy , z rozgałęzieniami , przeznaczony do rozprowadzenia wody cyrkulującej do odbiorników/odbiorców

Przewód hydrantowy - przewód przesyłowy , z rozgałęzieniami , przeznaczony do rozprowadzenia wody do hydrantów

Zawory odcinające– zawory umożliwiające odłączenie od całej instalacji poszczególnych części instalacji , odbiorników itp.

Izolacja termiczna- izolacja umożliwiająca ograniczenie strat ciepła z instalacji do otoczenia

Zawór elektromagnetyczny 2/2-drożny z presostatem

- 2/2-drożne zawory elektromagnetyczne z serwosterowaniem, z przyłączami od 1/2" do 2". Korpus zaworu wykonany z mosiądzu, mosiądzu DZR odpornego na korozję selektywną lub stali nierdzewnej zapewnia poprawną pracę zaworu w różnych instalacjach. Wbudowany filtr wewnętrzny do ochrony układu pilotowego, możliwość zmiany czasu zamykania zaworu oraz stopień ochrony cewki do IP67 gwarantują doskonałe działanie nawet w trudnych i niesprzyjających warunkach.
- 2/2-drożny
- Zawory z serwosterowaniem
- DN 15 - DN 50
- Obudowa wykonana z mosiądzu, mosiądzu DZR, mosiądzu armatniego lub stali nierdzewnej
- Wersji NO
- Przyłącze zgodne z ISO 228/1 lub gwint typu NPT (EVSI i EVSI-U)
- Wbudowany filtr wewnętrzny
- Zabezpieczenie przed uderzeniem hydraulicznym
- Ustawialny czas zamknięcia
- Przed przystąpieniem do zaprasowywania należy wykonać połączenie próbne. Prace montażowe należy wykonywać w temperaturze powyżej 0°C. Przy instalowaniu rur należy pamiętać o tym, aby nie pozostawiać wolnego, nie zamocowanego końca rury, szczególnie przy instalowaniu króćców odpowietrzających i spustowych. W pomieszczeniach przemysłowych rury muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym, działaniem promieniowania cieplnego od elementów o wysokiej temperaturze, działaniem promieniowania UV i otwartego płomienia. W pomieszczeniach ogólnodostępnych rury muszą być obudowane w trwały sposób. Nie należy doprowadzać do zamarznięcia czynnika w rurze
- Instalacje wody zimnej >32 i hydrantowej należy wykonywać z atestowanych rur stalowych ocynkowanych łączonych za pomocą połączeń gwintowanych.
Montaż instalacji wodociągowych z rur stalowych ocynkowanych:
Podczas montażu instalacji wodociągowych >32 oraz instalacji hydrantowej wykonywanych z rur stalowych należy brać pod uwagę następujące zalecenia:
 - Instalacje wodociągowe wody zimnej śr. >32 oraz instalacja hydrantowa, należy wykonywać z rur stalowych obu stronnie cynkowanych ze szwem, gwintowanych, według PN-H-74200:1998.
 - Do montażu przewodów wykorzystuje się łączniki z żeliwa ciągliwego białego. Połączenia gwintowane należy uszczelniać przy użyciu taśmy teflonowej lub przędzy z konopii i past uszczelniających. Do połączeń przewodów dla wody pitnej nie wolno używać minii lub farb miniowych.
 - Rury stalowe można łączyć także przy pomocy łączników zaciskowych. Łączniki te stosowane są do przewodów o średnicach od 15 do 100 mm w instalacjach wody zimnej i ciepłej.
 - Zmiany kierunku prowadzenia przewodów należy wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników. Niedopuszczalne jest gięcie rur stalowych ocynkowanych.

Wymagania dotyczące gwintów wykonanych w metalu oraz zasady ich stosowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-81/B-10700.02. Gwint może być wykonany w materiale rodzimym elementu łączonego (uformowany metodą obróbki mechanicznej lub w trakcie wtrysku) albo z innego materiału w postaci pierścieniowej wkładki, stanowiącej integralną część łączonego elementu. Gwinty powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki. Połączenie skręca się wstępnie ręcznie, a następnie dokręca za pomocą narzędzi specjalnych (przewidzianych przez producenta elementów połączenia) lub za pomocą narzędzi uniwersalnych. Bez względu na sposób dokręcania, niedopuszczalne jest dokonywanie tego zbyt słabo lub zbyt mocno, a także powodowanie mechanicznego uszkodzenia łączonych elementów.

Jako materiał uszczelniający należy stosować pastę uszczelniającą. Nie dopuszcza się połączeń z gwintami wykonywanymi w tworzywie (bez wkładek metalowych). Połączenia gwintowe rur mogą być wykonywane w instalacjach, w których ciśnienie robocze nie przekracza 10 bar i temperatura robocza nie przekracza 120 °C. Połączenia gwintowe mogą być stosowane do połączeń rur z armaturą oraz
- Instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji < śr. 32 wykonywać z atestowanych rur PEX zgrzewanych prod. Uponor lub równorzędny.

Rurę docina się na żądany wymiar za pomocą obcinaka do obcinania rur. Przed tym zabiegiem za pomocą odpowiedniego narzędzia do obcinania UPONOR należy ewentualnie obciąć rurę chroniącą przed sfaldowaniem UPONOR.

- Nasuwanie tulei zaciskowej

Tuleję zaciskową nasuwa się na rurę. Gładka strona (bez pierścienia zewnętrznego) musi być ustawiona w kierunku kształtki.

- Roztłaczanie rury (kielichowanie)

Wybrać głowicę do roztłaczania o odpowiednim rozmiarze. Końcówkę rury nasunąć aż do oporu na głowicę i roztłoczyć. Rury należy obrócić o ¼ obrotu i ponowić proces roztłaczania.

- Przygotowanie połączenia osiowego

Rurę instalacyjną UPONOR nasunąć na kształtkę aż do ostatniego karbu. Nie należy nasuwać aż do oporu.

- Wykonanie połączenia

Zależnie od wymiaru należy dobrać odpowiednio oznaczoną głowicę widelkową danego narzędzia. Kształtkę włożyć do głowicy i nasunąć tuleję zaciskową. Tuleję zaciskową dosunąć aż do kołnierza kształtki. Pozostająca ewentualnie szczelina ok. 0,5 mm między kołnierzem kształtki a tuleją uwarunkowana jest techniką wytwarzania połączenia i jest bez znaczenia dla szczelności połączenia.

Dzięki temu nie ma potrzeby wykonywania dodatkowych operacji jak usuwanie zadziorów, fazowanie, kalibrowanie, nacinanie gwintu lub zaznaczanie głębokości do której należy wsunąć rurę do kształtki.

Wskazówka:

W celu uniknięcia uszkodzeń na kołnierzu kształtki, przy wciskaniu należy zwrócić uwagę na właściwe położenie narzędzia do nasuwania: kształtka musi leżeć całkowicie w narzędziu, pod kątem prostym.

- Jako baterie w umywalkach publicznych należy stosować baterie czasowe Presto 605 lub równoważny - zawór czasowy wykonanie antywandalowej, stojący umywalkowy na wodę centralnie zmieszana, czas wypływu ok 15sekund, 4-stopniowa regulacja wypływu wody, wypływ 6l/min. kalibrator wypływu wykonany z rubinu syntetycznego, oraz mechanizm samooczyszczania wykonany z iglicy ze stali nierdzewnej.
- W pomieszczeniach dla niepełnosprawnych należy stosować Presto 705 lub równoważny - zawór czasowy stojący umywalkowy sztorcowy z dźwignią typu "soft start" dla osób niepełnosprawnych na wodę centralnie zmieszana, czas wypływu ok 15sekund, 4-stopniowa regulacja wypływu wody, wypływ 6l/min. kalibrator wypływu wykonany z rubinu syntetycznego, oraz mechanizm samooczyszczania wykonany z iglicy ze stali nierdzewnej.
- Montaż uchwytów:
 - stosować wyłącznie uchwyty z wkładką gumową lub z tworzyw sztucznych,
 - na pionach wodnych stosować uchwyty zgodnie z wytycznymi producenta rur lecz nie mniej jak dwa uchwyty na jednej kondygnacji,
 - na odcinkach poziomych uchwyty stosować w odległościach wymaganych przez producenta rur,
 - dla rur tworzywowych w każdym przypadku stosować uchwyty pod trójnikami na odejściach od pionu z dodatkową mufą bezpośrednio pod uchwytem jako punkt stały,
 - uchwyty stosować dla wszystkich montowanych rur łącznie z odcinkami biegnącymi w brzdach ściennych i podłogowych,
 - uchwyty montować w każdym przypadku bezpośrednio przed i za zaworami odcinającymi.
- Instalację należy w całości zaizolować stosując poniższe zasady:
 - dla instalacji prowadzonych w brzdach ściennych, podłogowych lub zabudowach należy stosować izolację z polietylenu dodatkowo zabezpieczoną folią zewnętrzną (np. Tubolit S Plus Armacell) o grubościach podanych w projektach wykonawczych. Izolację stosować na całości montowanej instalacji. Dla instalacji wody zimnej montować izolację w kolorze niebieskim a dla wody ciepłej i cyrkulacji w kolorze czerwonym.
 - jako izolację dla rurociągów nie prowadzonych w brzdach (poziomy, pion) należy stosować izolację ze spienionego poliuretanu (np. Thermaflex PUR) o grubościach podanych w projektach wykonawczych,
 - jeżeli zastosowana armatura posiada jako wyposażenie dodatkowe fabryczną izolację termiczną to należy uwzględnić koszt tej izolacji w wycenie i zastosować przy montażu instalacji,
 - zakończenia izolacyjne przy armaturze i urządzeniach na instalacji biegnącej po wierzchu należy wykonać poprzez zastosowanie rozet aluminiowych a rurociągi odpowiednio oznakować,
- Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonywać w przepustach ochronnych.
 - Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji ciepłej od ściany

- stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:
- - dla przewodów średnicy 25 mm – 3 cm,
- - dla przewodów średnicy 32 ÷ 50 mm – 5 cm,
- - dla przewodów średnicy 65 ÷ 80 mm – 7 cm,
- - dla przewodów średnicy 100 mm – 10 cm.

Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.

- Podejścia wodne pod przybory (umywalki, wc, zawory czerpalne, itp.) należy wykonywać z wykorzystaniem kolan gwintowanych typu „wieszak” oraz przedłużeń.
 - Dla każdego sanitariatu stosować zawory odcinające montowane w miejscach możliwie niewidocznych ale dostępnych (np. pod blatem umywalkowym). Zawory montować we wnękach z zastosowaniem drzwiczek inspekcyjnych w kolorach zbliżonych do koloru układanych płytek. Podejścia wodne do baterii umywalkowych montować możliwie wysoko pod blatem umywalkowym.
 - Na podejściach wodnych do pionu montować zawory odcinające z możliwością spustu wody oraz połączenia rozłączne (śrubunki) od strony pionu. Na podejściach do pionów instalacji cyrkulacyjnej stosować termostatyczne zawory regulacyjne z możliwością ich odcięcia i wymiany.
 - Zabudowując lub zamurowywując instalacje należy montować odpowiednie drzwiczki rewizyjne/maskownice umożliwiające łatwy dostęp do wszystkich zaworów odcinających i regulacyjnych oraz pozostałych elementów instalacji wymagających czasowych przeglądów i konserwacji.
 - Szafki hydrantowe należy zamawiać po uprzednim uzgodnieniu ich kolorystyki z architektem wnętrz.
 - Po wykonaniu montażu poszczególnych instalacji należy wykonać (w obecności Inspektora nadzoru) wymagane próby ciśnieniowe instalacji, dokonać dwukrotnego płukania instalacji i napełnienia z ich prawidłowym odpowietrzeniem.
 - Po zakończeniu powyższych prac należy wykonać próby rozruchowe poszczególnych instalacji z dokonaniem ich regulacji.
 - Dla instalacji hydrantowej należy wykonać próby wydajności i ciśnienia zamontowanych (nowych) i przeniesionych hydrantów z wydaniem odpowiednich protokołów.
 - **Badanie szczelności**
 - Po wykonaniu instalacji wykonać próbę szczelności.
 - Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga
 - zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym
 - zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na
 - zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych. Badanie szczelności powinno być
 - przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych
 - możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji. dopuszcza się wykonanie
 - badania szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności zabrania się, nawet
 - krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.
 - Przebieg badania szczelności wodą zimną
 - Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:
 - 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
 - 0,2 bar przy zakresie wyższym.
- Badanie szczelności instalacji wodą należy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody

lub roszenia.

Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów.

Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać ± 3 K) i pogoda nie powinna być słoneczna.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

Tabela 1 - Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną, instalacji wodociągowej wykonanej z przewodów metalowych (ze stali ocynkowanej, stali odpornej na korozję albo miedzi)

Połączenia przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników badania za pozytywne
spawane, lutowane, zaciskane* kołnierzowe	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	½ godziny	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia,
Gwintowane	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	½ godziny	j.w. ponadto ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2 %,
*) połączenia przewodów zaciskane dokręcaniem lub zaprasowywaniem			

- **Kontrola jakości robót**
 - Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z PFU, norm i przepisów.
 - Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera, o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.
- **Badanie zgodności z PFU**
 - Badanie zgodności wykonanych robót z PFU następuje przez:
 - Sprawdzenie, czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do projektu budowlanego;
 - Sprawdzenie, czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane;
 - Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty;
 - Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.
- **Badanie materiałów**
 - Sprawdzenie użytych do wykonania przewodu materiałów i urządzeń następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej, oraz posiadania przez dostawcę aktualnych i kompletnych dokumentów wymaganych przepisami budowlanymi.
- **Warunki przystąpienia do badań**
 - Badanie urządzeń należy przeprowadzać w następujących fazach:

- przed zakryciem przewodów;
- przed pomalowaniem elementów urządzenia i nałożeniem otuliny,
- po ukończeniu montażu i po przeprowadzeniu płukania całego urządzenia oraz dokonaniu
- regulacji,
- w okresie gwarancyjnym.
- Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów.
- Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt,
- zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót

C) Instalacja wewnętrznej kanalizacji sanitarnej

- Podstawowe pojęcia
Podejście kanalizacyjne - przewód łączący przybór lub urządzenie sanitarne z przewodem spustowym lub przewodem odpływowym
Przewód spustowy(pion) – przewód odprowadzający ścieki z przyborów i urządzeń sanitarnych do **Przewodu odpływowego** - wody opadowe i roztopowe z rynien oraz wpustów dachowych
Rewizja – element szczelnie zamykany , umożliwiający dostęp do wnętrza przewodu spustowego
Czyszczak – element umożliwiający dostęp do wnętrza przewodu odpływowego
Rynna – przewód otwarty zbierający wody opadowe i roztopowe
Rura wywiewna – przedłużenie pionu kanalizacyjnego ponad najwyższym położonym podejściem kanalizacyjnym stanowiące zakończenie pionu i mające połączenie z atmosferą
Zawór napowietrzający – zawór kanalizacyjny instalowany pionowo na przewodzie wentylującym umożliwiający dopływ powietrza do instalacji kanalizacji
Przybory sanitarne – zamocowane na stałe w budynku : prysznice , umywalki , zlewy , miski ustępowe , pisuary , zlewy techniczne
Syfon kanalizacyjny –element urządzenia sanitarnego lub jego element składowy przewodu wentylacyjnego
Wpust podłogowy - urządzenie zbierające wody z posadzki przez kratę wlotową z króćcem odpływowym
Wpust liniowy – urządzenie zbierające wody z posadzki przez kratę wlotową w formie szczelnego koryta odpływowego
- Materiały użyte :
 - Przewody kanalizacji sanitarnej PVC klasy S dla przewodów podposadzkowych
 - Przewody PP do kanalizacji nadposadzkowej łączone na uszczelkę
 - Przewody PP do instalacji skroplin łączonych poprzez klejenie
 - Biały montaż w łazienkach ceramiczny , umywalki nabałtowe , miski ustępowa wiszące na stelażach , pisuary na stelażach prod. Geberit , Koło lub równorzędny– **biały montaż i baterie umywalkowe i zlewozmywakowe zawsze zgodnie z projektem architektonicznym.**
 - Biały montaż: ceramiczny , biały, średnica otworu odpływowego – \varnothing 48 mm. Możliwość kompletowania z odpływem z pokrywą chromowaną , W komplecie z systemem odpływowo-przelewowym
 - Baterie czasowe – stojące na wodę zmieszaną lub mieszające prod. Grohe lub równorzędny
 - Wpusty podłogowe , odwodnienia liniowe w łazienkach z prysznicami:
 - nóżki do ustawienia i wypoziomowania kanału,
 - wyjmowany bez narzędzi i rozbieralny na dwie połówki syfon z tworzywa,
 - pełny dostęp do kanalizacji po wyjęciu syfonu.
 - wieńczenie z najwyższej jakości płyty nierdzewnej lub wypełnienia pod płytkę
 - Ramka nierdzewna z jednego kawałka materiału dla zapewnienia najwyższego efektu estetycznego
 - Korpus z bardzo wysokiej jakości tworzywa

- Odpływy DN50, wydajności do 2 l/s
- Kilka wersji możliwych uszczelnień Ruchoma i adaptacyjna część górna – możliwość dowolnego obrotu i odsunięcia od osi o kilkanaście milimetrów – idealne dopasowanie przy montażu płytek
- Pełny dostęp do kanalizacji po wyjęciu syfonu
- Elementy instalacji : czyszczaki , rewizje prod. Wavin lub równorzędny
- Instalację wykonywać z atestowanych rur kanalizacyjnych PVC z wykorzystaniem połączeń kielichowych łączonych na uszczelkę wargową.
- Rurociągi kanalizacyjne prowadzone pod posadzką należy wykonywać z rur PVC klasy SN8 SDR34 ze ścianką litą łączonych na uszczelkę wargową z wykorzystaniem połączeń kielichowych.
 - Rurociągi kanalizacyjne montowane jako podposadzkowe należy układać na podsypce piaskowej grubości min. 20cm a następnie obsypać warstwą piasku o grubości min. 30cm.
 - Na każdym pionie kanalizacyjnym należy zamontować rewizję z zastosowaniem odpowiednich drzwiczek/maskownic umożliwiających łatwy dostęp do elementów rewizyjnych.
 - Rurociągi kanalizacyjne można łączyć za pomocą muf lub nasuwek reparacyjnych tylko w przypadku awaryjnych napraw uszkodzonych instalacji.
- Do montażu instalacji stosować wyłącznie uchwyty (obejmy) z wkładką gumową lub uchwyty tworzywowe.
- W każdym przypadku uchwyty montować bezpośrednio pod kielichami (na pionach) i przy trójknikach (odcinki poziome) oraz na podejściach do przyborów sanitarnych. Stosować minimum dwa uchwyty na pionie jednej kondygnacji. Uchwyty montować na całości instalacji łącznie z odcinkami prowadzonymi w brzdach ściennych i podłogowych.
- Przejścia przewodów kanalizacyjnych przez przegrody budowlane należy wykonać w przepustach ochronnych.
- Do umywalek blatowych stosować syfony podtynkowe z chromowaną rurką przyłączeniową.
- W komplecie z pisuarami należy dostarczyć i zamontować krateczki zabezpieczające ze stali nierdzewnej
- **Składowanie**

Wyroby są podatne na uszkodzenia mechaniczne w związku, z czym:

- Należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.
- Rury w prostych odcinkach składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m dla rur o mniejszych średnicach i 2 m dla rur o większych średnicach, (jeśli szczegółowe wymagania nie stanowią inaczej).
- Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
- Rury należy zabezpieczyć przed przesunięciem.
- Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (kapturki, wkładki itp.).
- Nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zgniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
- Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
- Niedopuszczalne jest "wleczenie" pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.
- Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.
- Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.
- Zwrócić trzeba szczególną uwagę na zabezpieczenie przeciwpożarowe substancji łatwopalnych, jakimi są rozpuszczalniki i kleje.

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

- długotrwałą ekspozycją słoneczną,
- nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

- **Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania**

będą zgodne z postanowieniami Kontraktu. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Zamawiającemu.

- **Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Sprzęt niesprawny oraz uszkodzony (wycieki olejów i płynów, przebicia w instalacji elektrycznej), Wykonawca usunie z budowy.

- **Transport**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyladunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucić z środków transportowych, lecz rozładować po pochyłych legarach. Ponadto, przy za i wyladunku oraz przewożeniu na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w transporcie drogowym. Przy przewożeniu należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

- **Wykonanie robót**

- **Rurociągi kanalizacyjne**

Kanały instalacji podposadzkowej należy wykonywać z rur PVC-U klasy S o jednorodnej ścianie .

Rury łączyć przy pomocy muf nasadowych z uszczelką wargową .

Rury można przycinać za pomocą powszechnie stosowanych przecinaków. Przy obróbce rur należy wykonywać cięcia pod kątem 90 ° do osi rury. Należy usunąć naroża , nierówności oraz krawędzie skrawające. Przy instalowaniu pionów kanalizacyjnych należy natychmiast po dokonaniu montażu przymocować rury za pomocą obejm, aby uniemożliwić obsunięcie i tym samym zmianę wymaganego 10-milimetrowego odcinka który zapewnia kompensację wydłużeń.

W celu mocowania rur należy stosować obejmy wygłuszające szумы, których wymiary dostosowane są do średnic zewnętrznych rur. Zaleca się stosowanie obejm z wkładkami z gumy profilowanej , które mocuje się do ściany za pomocą śrub i kołków z tworzywa sztucznego.

Odległość między obejmami :

- przy instalacji poziomej odległość między obejmami powinna wynosić ok. 10 x średnica zewnętrzna rury.
- przy instalacji pionowej w zależności od średnicy zewnętrznej odległość powinna wynosić 1-2 m.

- **Ogólne warunki układania przewodów**

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną. Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Budowy nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekraczać $\pm 0,5$ cm. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w planie nie może przekraczać 10 cm.

- **Łączenie elementów przewodów**

Elementy wykonane z PVC S należy łączyć za pomocą złącz:

- kielichowych z pierścieniem gumowym (elementy z PVC),

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Szczegółowe warunki montażu różnego rodzaju złącz są podane przez producentów wyrobów. Przy wykonywaniu połączeń należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek. Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podane niżej. Połączenie kielichowe wciskane z odpowiednio wyprofilowanym pierścieniem gumowym. Przy wykonywaniu tego połączenia należy sprawdzić, czy bosi koniec rury (kształtki) jest sfazowany, jeśli nie - należy sfazować. Sfazowanie powinno mieć kąt 15° w stosunku do osi rury i długość równą $2 \times g$ (g-grubość ścianki rury), dla rur z PVC. Odcinki rury zakupione u producenta powinny mieć takie sfazowanie, a w specjalnym wgłębieniu kielicha umieszczoną uszczelkę. Wewnętrzne powierzchnie kielicha oraz zewnętrzna powierzchnia bosego końca rury powinny być dokładnie oczyszczone i osuszone, mogą być posmarowane środkiem zmniejszającym tarcie (talk, smar silikonowy itp. - generalnie środki zalecane przez producenta). Należy przy tym

sprawdzić prawidłowość ułożenia pierścienia i dokładności jego przylegania w kielichu. Do wciśnięcia bosego końca rury w kielich można użyć wciskarek różnego typu, ułatwiających tę czynność, zwłaszcza przy większych średnicach. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby każdy bosy koniec rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta. W przypadku cięcia rur należy operacje te wykonać w taki sposób, aby płaszczyzna cięcia była prostopadła do osi rury. W większości trudnych przypadków, takich jak przejścia pod drogami itp., przewody należy prowadzić w rurach osłonowych.

- **Kontrola jakości robót**

- Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z PFU, norm i przepisów.
- Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera, o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

- **Badanie zgodności z PFU**

- Badanie zgodności wykonanych robót z PFU następuje przez:
- Sprawdzenie, czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do projektu budowlanego;
- Sprawdzenie, czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane;
- Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty;
- Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.

- **Badanie materiałów**

- Sprawdzenie użytych do wykonania przewodu materiałów i urządzeń następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej, oraz posiadania przez dostawcę aktualnych i kompletnych dokumentów wymaganych przepisami budowlanymi.

- **Warunki przystąpienia do badań**

- Badanie urządzeń należy przeprowadzać w następujących fazach:
 - przed zakryciem przewodów;
 - przed pomalowaniem elementów urządzenia i nałożeniem otuliny,
 - po ukończeniu montażu i po przeprowadzeniu płukania całego urządzenia oraz dokonaniu regulacji,
 - w okresie gwarancyjnym.
- Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów.
- Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt,
- zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót

D) Instalacja wentylacji mechanicznej

- **Określenia podstawowe**

Wentylacja mechaniczna pomieszczenia - wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego, będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych wprowadzających powietrze w ruch.

Instalacja wentylacji mechanicznej - zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza
Rozdział powietrza w pomieszczeniu – rozprowadzenie powietrza w

wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników, w celu zagwarantowania wymaganych warunków - intensywności wymiany powietrza, ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu - w strefie przebywania ludzi.

Strefa przebywania ludzi – część przestrzeni pomieszczenia do wysokości 2 m nad podłogą, a także nad pomostami, gdzie przebywają ludzie, w której za pomocą instalacji wentylacyjnej lub klimatyzacyjnej trzeba zapewnić warunki mikroklimatu pomieszczenia.

Mikroklimat pomieszczenia – warunki klimatyczne istniejące w pomieszczeniu, będące wynikiem jednoczesnego oddziaływania stopnia czystości, składu chemicznego, temperatury, wilgotności względnej i prędkości ruchu powietrza, a także otaczających przegród.

Rozprowadzenie powietrza - przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni. Niezbędny strumień objętości powietrza zewnętrznego – strumień powietrza zewnętrznego, który ze względów higienicznych należy doprowadzić do osób przebywających w pomieszczeniu w celu utrzymania odpowiedniej jakości powietrza wewnętrznego, w tym zapewnienia odczucia świeżości powietrza, odprowadzenia przykrych zapachów i utrzymanie na wymaganym poziomie zawartości tlenu węgla i dwutlenku węgla.

Krotność wymian powietrza – ilość wymian powietrza – liczbowa wartość intensywności wentylacji pomieszczenia, liczba określająca ile razy w ciągu godziny przepływa przez pomieszczenie strumień powietrza o objętości równej objętości pomieszczenia. **Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego** – wartości liczbowe temperatury i wilgotności względnej i innych pochodnych parametrów powietrza zewnętrznego, które należy przyjmować w danej miejscowości przy obliczaniu i doborze urządzeń wentylacji i klimatyzacji

Obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego – wartości liczbowe temperatury, wilgotności względnej i prędkości ruchu powietrza w strefie przebywania ludzi, które należy przyjmować- w funkcji przeznaczenia i trybu użytkowania pomieszczeń – przy obliczaniu i doborze urządzeń wentylacji i klimatyzacji.

Uzdatnianie powietrza - Procesy realizowane przy użyciu środków technicznych, mające na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących stan i jakość powietrza

Ogrzewanie powietrza - uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury

Ogrzewanie powietrza wstępne – w klimatyzacji ogrzewanie powietrza przed podaniem go innym procesom uzdatniania pod względem cieplnym lub wilgotnościowym **Ogrzewanie powietrza wtórne** – w klimatyzacji ogrzewanie powietrza uprzednio uzdatnionego pod względem cieplnym i/lub wilgotnościowym przed jego wprowadzeniem do pomieszczenia

Chłodzenie powietrza - uzdatnianie powietrza polegające na obniżaniu jego temperatury

Filtracja powietrza - Uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych

- Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są:
 - kanały wentylacyjne prostokątne stalowe ocynkowane
 - kształtki wentylacyjne prostokątne stalowe ocynkowane
 - kształtki wentylacyjne prostokątne, spiro z blachy nierdzewnej
 - kanały wentylacyjne okrągłe stalowe ocynkowane typu spiro
 - osprzęt wentylacyjny zgodnie z dokumentacją techniczną
 - urządzenia wprowadzające powietrze w ruch – centrale wentylacyjne sekcyjne zgodnie z dokumentacją, wentylatory Zgodnie z dokumentacją.
 - klimakonwektory, kurtyny, aparaty grzewczo-wentylacyjne
 - wszystkie urządzenia muszą mieć możliwość podłączenia do systemu BMS
 - przepustnice
 - klapy pożarowe

- tłumiki akustyczne prostokątne
- wentylatorach kanałowych
- regulatory przepływu
- Kanały wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej.

Kanały wentylacyjne muszą mieć gładkie ściany, a wykonanie kształtek i połączeń powinno być aerodynamiczne. Przewidziano kanały typu A/I oraz Spiro. Przewody muszą być wyposażone w otwory rewizyjne tak aby zapewnić możliwość czyszczenia instalacji na całej długości.

Kanały podpierają systemem podparć dla kanałów wg typowych systemowych rozwiązań np. firmy Walraven

Dodatkowe wzmocnienia powinny być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku. Elementy przejściowe muszą mieć kąt nie większy niż 15° w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia (w przypadku kanałów o przekroju prostokątnych) wyposażać w łopatki kierownicze, promień wewnętrzny kształtek musi wynosić co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej muszą być zabezpieczone środkami antykorozyjnymi. Przewody o przekroju okrągłym wykonać z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie.

- Otwory rewizyjne

Należy przewidzieć zabudowę na przewodach wentylacyjnych klap rewizyjnych w celu umożliwienia czyszczenia kanałów. Kłapy rewizyjne w miarę możliwości należy zabudować przy:

- przepustnicach (z dwóch stron),
- klapach pożarowych (z dwóch stron),
- tłumikach akustycznych prostokątnych (z dwóch stron),
- filtrach (z dwóch stron),
- wentylatorach kanałowych (z dwóch stron),
- regulatorach przepływu (z dwóch stron),
- na kanałach wentylacyjnych co maksimum

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym

Średnica przewodu [mm]	Minimalny wymiar otworu rewizyjnego A x B [mm]
200-315	300x100
315-500	400x200
>500	500x400
wejście do przewodu	600x500

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym

Wymiar boku przewodu [mm]	Minimalny wymiar otworu rewizyjnego A x B [mm]
<200	300x100
200-500	400x200
>500	500x400
wejście do przewodu	600x500

- przy kolanach i łukach z wewnętrznym kierownicami (z jednej strony),
- przy zwężkach, jeżeli następuje na nich zmiana wysokości więcej niż o 100 mm.

W przypadku zabudowy na kanałach (lub podłączenia do kanałów) łatwo demontowanych elementów, itp. kratek wentylacyjnych i nawiewników mogą one pełnić rolę otworów rewizyjnych.

Wszystkie nawiewniki i wywiewniki montowane w sufitach podwieszonych należy podłączać do głównych kanałów przy pomocy przewodów elastycznych izolowanych o długości nie mniejszej niż 0,5 m.

- **Centrale wentylacyjne :**

- certyfikat Eurovent, parametry doboru poświadczone Eurovent;
- obudowa, konstrukcja
 - przenikanie ciepła przez obudowę klasy T2 wg PN-EN 1886: 2007;

- wpływ mostków ciepła klasy TB2 wg PN-EN 1886: 2007;
 - wytrzymałość mechaniczna obudowy klasy D1 wg PN-EN 1886: 2007;
 - szczelność obudowy klasy L1 wg PN-EN 1886: 2007
- Panel obudowy: izolacja poliuretan-eliminacja absorpcji wilgoci;
- W celu minimalizacji strat energii preferowana konstrukcja bezszkieletowa –ograniczenie do minimum mostków ciepła
 - zespoły wentylatorowe plug fan
 - rodzaj napędu bezpośredni
 - silniki typu TEFC IP 55
- **Nawiewniki i wywiewniki**
 - przeznaczony do pomieszczeń o wysokości od 2,3 do 4 m.
 - Wykonany jest z profili stalowych,
 - malowany na RAL 9010.
 - Centralny montaż śrubowy.
 - Przepustnica (L,KL),
 - skrzynka rozprężna.
- **Kratki nawiewne/wyciągowe**
 - Kratka stalowa,
 - ramka i lamele ze stali ocynkowanej.
 - Posiada lamele pionowe nastawne.
 - Przepustnica regulacyjna
- **Zawór wyciągowy/nawiewny**
 - Zawór wywiewny/nawiewny służący do zastosowania w pomieszczeniach sanitarnych.
 - Wykonany z blachy stalowej, standardowo malowany proszkowo na RAL 9010.
 - Istnieje możliwość regulacji przepływu powietrza
- **Kłapa pożarowa**
 - EI 120,
 - wersje wykonania: odcinające - S
 - przeznaczenie:
klapy przeciwpożarowe z wyzwalaczem termicznym przeznaczone są do zabudowy w instalacjach wentylacji ogólnej, w miejscu przechodzenia tych instalacji przez przegrody budowlane, stropy i ściany.
 - układy napędowe i wyzwalające:
 - siłownik serii EXBF na napięcie 24V AC/DC z wyzwalaczem termoelektrycznym 72°C,
 - mechanizm wyzwalająco-sterujący Mercor typu KW1 wyposażony w zintegrowany wyzwalacz termiczny 72°C, sprężynę napędową, układ dźwigniowo-krzywkowy. Mechanizm ten może zostać dodatkowo wyposażony w wyzwalacz elektromagnetyczny 24V DC oraz wyłączniki krańcowe do sygnalizacji stanu położenia przegrody klapy przeciwpożarowej, jak również może zostać wyposażony w siłownik do ustawiania klapy w funkcji oczekiwania Mercor KW na napięcie 24V DC,
- **Przewody elastyczne**
 - Izolowany termicznie przewód Sonoduct AD-L zabezpiecza powietrze w instalacji wentylacyjnej przed oziębieniem.
 - Dodatkowa perforacja powoduje że przewód elastyczny działa jako tłumik hałasu.
 - Wykonany jest na bazie przewodu Aluduct, który osłonięty jest izolacją 25 lub 50 milimetrową, oraz aluminiowo-poliestrowym płaszczem.
 - muszą zachowywać całkowitą szczelność, przy uwzględnieniu ciśnienia przepływającego nimi powietrza,
 - muszą zachowywać okrągły przekrój na kolanach i innych zmianach kierunku,
 - posiadać na obu końcach gładką końcówkę o długości co najmniej 7 [cm], pozwalającą na założenie odpowiednio dostosowanych pierścieni zaciskowych,
 - połączenia muszą być całkowicie szczelne,
 - niedopuszczalne jest łączenie przewodów elastycznych celem ich przedłużenia
- **Tłumik akustyczny**
 - tłumiki dostarczane są z uszczelnieniem SPIRAL®system.

- Średnice $d1 > 315$ mm wymagają dodatkowego zamówienia złączek NSL, które powinny być zamontowane w tłumiku przed instalacją.
- Wewnątrz wełna mineralna szklana o grubości: 50 mm dla SIL-50 - w zależności od wymiaru płaszcza zewnętrznego 100 mm dla SIL-100 - w zależności od wymiaru płaszcza zewnętrznego
- **Wentylator dachowy**
 - wirniki z łopatkami pochylonymi do tyłu: w wielkościach 125, 160 z tworzywa sztucznego, 200 z ocynkowanej blachy stalowej, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630 z blachy aluminiowej.
 - Czasza wykonana z laminatu.
 - Płyta podstawy z blachy alucynkowej lub blachy stalowej malowanej proszkowo w zależności od modelu.
 - Wentylatory wielkości od 125 do 315 standardowo wyposażone są w króciec przyłączeniowy umożliwiający podłączenie przewodu wentylacyjnego.
 - Wielkości 355-630 nie posiadają króćca, by podłączyć przewód należy stosować złącza P i króćce K. Wentylatory przystosowane do pracy w pozycji pionowej, są przystosowane do montażu na dachach płaskich, po zastosowaniu odpowiednich podstaw dachowych RS mogą być montowane na dachach pochyłych.
 - Kolor dowolny z palety RAL (standardowo RAL 9005 - czarny).
- **Przepustnice**
jednopłaszczyznowa prostokątna, typu A, do przewodów stalowych. Przepustnice składają się z korpusu wykonanego z profilowanej blachy stalowej czarnej. Poszczególne części przepustnicy powinny być zabezpieczone przed korozją przez producenta. Przepustnice należy pakować w kartony i należy je przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi. Przepustnice wielopłaszczyznowe na wlocie świeżego powietrza są zamontowane na wlocie centrali przed filtrem wstępnym. Kłapy pożarowe Przewody wentylacyjne przechodzące przez strefy pożarowe, których nie obsługują, należy izolować ognioochronnie systemową izolacją pożarową o odpowiedniej odporności pożarowej lub montować w ścianach oddzielenia pożarowego kłapy pożarowe.
- **Czerpnie powietrza /wyrzutnia dachowa**
Czerpnie wykonane są z blachy stalowej ocynkowanej-obudowa, Żaluzje, listwy. Części rozłączne skręcane śrubami i nakrętkami wg dokumentacji technicznej producenta.
- **Izolacja termiczna/akustyczna**
 - **NALEŻY IZOLOWAĆ WSZYSTKIE KANAŁY**
 - Jako izolację termiczną, akustyczną i przeciwkondensacyjną kanałów wentylacyjnych przewiduje się:
 - Przewody wentylacyjne nawiewne i wywiewne prowadzone w pomieszczeniach pod stropem lub w przestrzeni międzystropowej oraz szachtach wentylacyjnych wykonane z rur Spiro izolować akustycznie i termicznie za pomocą gotowych otulin z wełny mineralnej o gr. 40 mm o $\lambda=0,035\text{W/m}^2\text{K}$.
 - Kanały powietrza świeżego lub prowadzone w przestrzeniach nieogrzewanych należy izolować wełną mineralną o grubości min. 80 mm o $\lambda=0,035\text{W/m}^2\text{K}$
 - Wszystkie przewody prostokątne izolować akustycznie i termicznie matami z wełny mineralnej na folii aluminiowej grubości 40 mm o $\lambda=0,035\text{W/m}^2\text{K}$.
 - wszystkie podłączenia do nawiewników wykonać przewodami elastycznymi typu flex z izolacją termiczną i akustyczną.
 - Izolację wykonać po próbach szczelności i po zamontowaniu czujników temperatury.
 - Izolację mocować do kanałów przy pomocy szpilek zgrzewanych (lub klejonych) do kanałów oraz nakładek samozakleszczających się w ilości min. 5 szt. Na 1 m² powierzchni izolowanej. Dopuszcza się także stosowanie mat z wełny mineralnej samoprzylepnych. W przypadku stosowania elementów klejonych, powierzchnię kanałów dokładnie oczyścić i odtłuścić. Powierzchnie styków poszczególnych odcinków izolacji dokładnie skleić i uszczelnić przy pomocy taśm aluminiowych samoprzylepnych
- **Podłączenia przewodów wentylacyjnych z centralą**
Przewody wentylacyjne należy łączyć z centralą za pośrednictwem połączeń elastycznych zapobiegających przenoszeniu się drgań i eliminujących niewielkie odchyłki współosiowości kanału i okna wylotowego centrali. Połączenia elastyczne zakończone są kołnierzami uzbrojonymi w uszczelkę. Kołnierze połączeń i kanałów

wentylacyjnych należy skrócić za pomocą śrub w narożnikach. W przypadku większych przekrojów należy zastosować dodatkowe zapinki na profilach kołnierzy niewchodzące w zakres dostawy. Prawidłowe funkcjonowanie połączenia elastycznego jest zapewnione po rozciągnięciu rękawa na długości ok. 110 mm. Połączenia elastyczne wyposażone są w przewody uziemiające, łączące masę budowy centrali z masą sieci wentylacyjnej. Kanały podłączone do centrali muszą być podparte lub podwieszone na własnych elementach wsporczych. Sposób prowadzenia kanałów wraz z kształtkami powinien eliminować możliwość wzrostu poziomu hałasu w instalacji wentylacyjnej.

- **Podłączenia elektryczne**

Podłączenia elektryczne elementów wyposażenia central powinny być wykonane przez osobę o odpowiednich kwalifikacjach i uprawnieniach, oraz wykonane w sposób zgodny z odpowiednimi normami i przepisami obowiązującymi na terenie kraju, w którym zamontowane jest urządzenie. Przed przystąpieniem do podłączania należy sprawdzić czy napięcie robocze, częstotliwość i zabezpieczenia są zgodne z informacjami na tabliczkach znamionowych urządzeń. Jeśli występują niezgodności, urządzeń nie należy podłączać. W przypadku użycia długich połączeń kablowych należy sprawdzić przekroje użytych przewodów. c) automatyka Kompletna automatyka, która powinna być integralną częścią każdej instalacji wentylacyjnej umożliwia płynny przebieg pracy urządzenia, Automatyczna regulacja sterowania i zabezpieczeń w zakresie obróbki powietrza, które spełniają zestawy funkcjonalne central są realizowane poprzez systemy automatyki, Cała automatyka funkcjonalna central montowana jest fabrycznie.

- **Przygotowanie do rozruchu**

Rozruch central przy oddaniu do eksploatacji instalacji wentylacyjnej musi być przeprowadzony wyłącznie przez odpowiednio wykwalifikowany i przeszkolony personel ekipy montażowo -rozruchowej. Przed rozruchem należy starannie wykonać ważne czynności przygotowawcze. Przede wszystkim należy sprawdzić czy: - wszystkie urządzenia wentylacyjne są zainstalowane i podłączone do sieci wentylacyjnej, - odbiorniki energii elektrycznej są okablowane i gotowe do pracy, - wszystkie elementy automatyki są zainstalowane i okablowane,

- a) instalacja elektryczna

Na podstawie posiadanych schematów elektrycznych zainstalowanych elementów i podzespołów należy sprawdzić prawidłowość podłączenia instalacji elektrycznej i zastosowanych zabezpieczeń wszystkich odbiorników energii elektrycznej.

- b) filtry

Usunąć folię zabezpieczającą filtry. Sprawdzić stan filtrów, ich szczelność i zamocowanie w prowadnicach. Sprawdzić nastawy presostatów różnicowych określających dopuszczalny końcowy spadek ciśnienia statycznego max 250Pa.

- c) zespół wentylatorowy

Przed uruchomieniem centrali sekcja wentylatorowa wymaga dokładnych oględzin. Po usunięciu zabezpieczeń transportowych należy sprawdzić, czy w otoczeniu wentylatora nie znajdują się żadne przedmioty, które mogłyby być wessane do wirnika po jego uruchomieniu. Należy sprawdzić, czy wirnik obraca się swobodnie, bez ocierania o fragmenty obudowy.

Po wykonaniu podłączenia elektrycznego należy sprawdzić: - podłączenie silnika (napięcie sieci powinno odpowiadać napięciu na tabliczce znamionowej silnika), - sprawdzić prawidłowość podłączenia przewodu uziemiającego,

- **Podwieszenia i konstrukcje wsporcze.**

Zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub kłapy odcinające ,

- **Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

- **Transport**

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy.

Materiały i urządzenia należy transportować w opakowaniach fabrycznych, zgodnie z zaleceniami producenta. Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Wyładunek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie materiału i urządzeń.

Załadunek, rozładunek i transport materiałów i urządzeń wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta/dostawcy elementów.

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

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

- **Wykonanie robót**

- kompletne wykonanie instalacji monitoringu oraz sterowania automatycznego wszystkich klap na instalacjach zamontowanych na Dworcu (m.in kłapy ppoż.)

- kompletne wykonanie instalacji monitoringu oraz sterowania automatycznego wszystkich regulatorów stałego lub zmiennego przepływu powietrza na obiekcie całego Dworca

- sieć kanałów wentylacyjnych powinna spełniać warunki szczelności klasy A

- **Montaż przewodów wentylacyjnych**

- Wykonawca jest zobowiązany do wykonania w sposób przejrzysty, estetyczny i trwały oznakowań na kanałach wentylacyjnych (kierunki przepływu, oznaczenia przewodów, numery sekcji itp.).

- Montaż przewodów blaszanych

- wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434;

- w czasie montażu należy przestrzegać trasowania instalacji w celu uniknięcia kolizji; każdorazowo po zamontowaniu fragmentu instalacji należy ją przedmuchać oraz zaślepić folią;

- przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją;

- przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach;

- przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu;

- przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych; w przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100mm;

- powierzchnie stykowe kołnierzy powinny leżeć w płaszczyźnie prostopadłej do osi otworu;

- połączenia blach na ściankach kanałów do grubości 1,5mm należy wykonać na zamek blacharski, przy grubości większej niż 1,5mm należy łączyć przez spawanie, zgrzewanie lub nitowanie jednostronne;

- połączenia kołnierzowe kanałów należy skręcać śrubami i nakrętkami sześciokątnymi zakładanymi z jednej strony kołnierza;

- śruby nie powinny wystawać poza nakrętki więcej niż na wysokość połowy nakrętki śruby;

- skręcanie śrub zaleca się wykonywać parami po dwie przeciwległe leżące śruby;

- płaszczyzny styku kołnierzy powinny być do siebie równoległe;

- połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002;

- szczelność instalacji powinna odpowiadać klasie A (normalna) wg PN-B-76001:1996;

- kanały zabezpieczyć w trakcie montażu przed zakurzeniem powierzchni wewnętrznych;

- czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontażu elementu składowego instalacji.

- **Montaż urządzeń i elementów wentylacyjnych**

- urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta;

- urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie;
- połączenia rozłączne poszczególnych elementów i urządzeń powinny być szczelne, a powierzchnie stykowe dopasowane;
- szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów;
- montaż urządzeń należy wykonać w sposób pewny, uniemożliwiający przenoszenie drgań z urządzeń do konstrukcji (stosować wkładki gumowe lub tłumiki drgań) i uniemożliwiający przemieszczenie się urządzeń;
- w przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależnie ich zamocowanie do konstrukcji budynku;
- należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.
- **Montaż izolacji termicznej, przeciw kondensacyjnej, akustycznej**
- 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;
- wyroby z wełny mineralnej powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami i wydostawaniem się włókien mineralnych do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi;
- montować zgodnie z instrukcjami montażu opracowanymi przez producenta wyrobów lub dystrybutora oraz zgodnie z wymaganiami norm PN-B-02421: 2000 i PN-B-10405: 1999;
- zamocowanie izolacji powinno trwale gwarantować utrzymanie własności funkcjonalnych mat/plyt izolacyjnych;
- wszelkie elementy pomocnicze do montażu izolacji powinny być odporne na odpowiednio wysoką temperaturę
- **Montaż zabezpieczeń przeciwpożarowych**
- przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród;
- wykonać szczelne przejścia kanałów przez przegrody oddzielenia pożarowego.
- kanały wentylacji przechodzące przez pomieszczenia (w obrębie jednej strefy), których nie obsługują, należy zabezpieczyć przeciwpożarowo izolacją o odporności ogniowej ścian działowych. Kanały wentylacji przechodzące przez pomieszczenia (innej strefy pożarowej) oraz przez ścianę i strop oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć przeciwpożarowo izolacją o odporności ogniowej równej odporności przegrody oddzielenia przeciwpożarowego.
- Przewody wentylacyjne prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, należy obudować elementami o klasie odporności ogniowej (EI), wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych, bądź też wyposażyć w przeciwpożarowe klapy odcinające.
- **Montaż podwieszonych oraz konstrukcji wsporczych.**
- Przewody prowadzone w pobliżu ścian opierać należy na wspornikach zamocowanych w ścianie. Wsporniki nie powinny podparć przewodów w miejscach ich połączeń. Przewody biegnące w odległości od ścian i prowadzone pod sufitem, opiera się na podwieszeniach. Podparcie i podwieszenia przewodów muszą być wykonane w sposób trwały i sztywny. Przewody muszą być podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. Wsporniki i wieszaki powinny usztywniać przewody. Zawieszenia i przymocowania przewodów do ścian i konstrukcji budowlanej powinny być wykonane zgodnie z BN-07/8865-26. Przewody wentylacyjne muszą być podwieszane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych muszą być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej. Odległość między punktami podwieszenia lub podparcia poziomych przewodów o średnicy lub o mniejszym boku do 400mm powinny wynosić 4m, zaś przy przekroczeniu wymiaru 400mm najwyżej 3m. Do odgałęzienia sieci przewodów o odległości większej od 1m należy wykonać osobne podwieszenia lub podparcia. Pionowe przewody należy mocować w odległości 3-4m lecz równocześnie w granicach jednej kondygnacji należy wykonać dwa punkty zamocowania. Odległość między punktami podparcia lub zawieszenia winny być jednakowe. Jeżeli przy swobodnym zawieszeniu przewodu długości wieszaka przekracza 1,5m to ca drugie zawieszenie powinno być podwójne w kształcie litery V, aby w ten sposób

uzyskać większą sztywność zamocowania przewodów. Układanie przewodów można rozpocząć wtedy, gdy zastały wykonane tynki ścian i sufitów oraz gdy zostały zamocowane podwieszenia i podpory.

- Wszystkie urządzenia należy mocować w sposób pewny i trwały. W każdym przypadku należy stosować wibroizolatory, gumowe w przypadku. Kanały, wentylatory kanałowe, nawiewniki i wywiewniki oraz tłumiki akustyczne należy podwieszać lub podpieać w sposób eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji.

- **Kontrola jakości robót**

- Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy.
- Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

- **Kontrole i badania laboratoryjne**

- Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej PFU oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji.

- Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ.

- Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

- **Badania jakości robót w czasie budowy**

- Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWIOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

- **Próby szczelności instalacji**

- W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości instalacji ciśnieniowej należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu. Na żądanie Zamawiającego należy również przeprowadzić próbę szczelności całej instalacji.
- Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w normach i WTWIOR. Należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- zastosowane do wykonania instalacji materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinek instalacji powinien być stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami,
- wszelkie odgałęzienia od przewodów instalacji powinny być zamknięte,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

- **Instalacja wentylacyjna**

- Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie polega na kontroli prawidłowości montażu i poprawności działania poszczególnych elementów instalacji. W skład czynności koniecznych do wykonania podczas kontroli działania instalacji wchodzi :
- prace wstępne
- kontrola działania przewodów oraz elementów nawiewnych i wywiewnych
- kontrola działania przepustnic

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami. W skład pomiarów kontrolnych wchodzi :

- pobór prądu silników
- strumień objętości powietrza
- strumień objętości powietrza nawiewanego i wywiewanego
- poziom dźwięku A
- prędkość powietrza w pomieszczeniu

Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych powinien być taki sam jak zakres kontroli działania instalacji. Pomiary powinny być wykonywane tylko przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie. Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorowych. Czynniki wpływające na jakość powietrza wewnętrznego oraz strumienie objętości powietrza, charakterystyki cieplne i chłodnicze, charakterystyki elektryczne i inne wielkości projektowe powinny być mierzone w warunkach projektowanej wielkości strumienia powietrza instalacji.

- **Obmiar robót**

Roboty budowlane realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót budowlanych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu. W tym świetle cena wykonania robót budowlanych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg Wykazu Cen i będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem. Dla robót instalacyjnych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

- **Odbiór robót**

Celem odbioru jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN). Odbiory częściowy i końcowy, powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i Zamawiającego oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia.

- **Badanie zgodności z PFU**

Badanie zgodności wykonanych robót z PFU następuje przez:

- Sprawdzenie, czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do projektu budowlanego;
- Sprawdzenie, czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane;
- Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty;
- Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.

- **Zasady szczegółowe częściowego odbioru robót**

W procesie realizacji budowy przewodu mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe. Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków przewodu, a w szczególności robót podlegających zakryciu. W związku z tym, ich zakres obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonanego elementu z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- prawidłowości wykonania robót montażowych,
- prawidłowości zabezpieczenia elementów, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia, przeprowadzenie próby szczelności na ciśnienie.

- **Zasady szczegółowe końcowego odbioru robót**

Przed przekazaniem instalacji/urządzeń do eksploatacji, należy dokonać odbioru końcowego, który polega na sprawdzeniu:

- protokołów odbioru częściowego i stwierdzenia zrealizowania zawartych w nich postanowień usunięcia usterek i innych niedomagań, w szczególności sprawdzenia protokołów z prób,
- aktualności dokumentacji technicznej, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia.

- **Podstawa płatności**

Cena montażu instalacji obejmuje:

- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- montaż instalacji wraz z kształtkami i izolacją termiczną,
- wykonanie systemu mocowań przewodów,
- zabezpieczenia odcinków narażonych na uszkodzenia mechaniczne,
- rozruch i regulacja instalacji wentylacyjnej,
- wykucie i zamurowanie otworów w stropach i ścianach,

- wiercenie otworów w konstrukcjach żelbetowych,
- wykonanie przejść w rurach ochronnych przez przegrody budowlane,
- próby szczelności odcinków instalacji oraz pozostałych prób i pomiarów w tym skuteczności wentylacji,
- wykonanie robót towarzyszących,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- porządkowanie placu budowy po robotach.

Cena montażu armatury i urządzeń instalacji wentylacyjnej, klimatyzacyjnej obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- badania robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- montaż armatury i urządzeń,
- sprawdzenie poprawności działania i regulacja armatury
- wykonanie robót towarzyszących,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- porządkowanie placu budowy po robotach.

Cena montażu izolacji instalacji wentylacyjnej obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów oraz ich składowanie,
- montaż izolacji przewodów,
- zabezpieczenia odcinków narażonych na uszkodzenia mechaniczne,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- wykonanie robót towarzyszących,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,

E) Zewnętrzne instalacje wod-kan

- Określenia podstawowe
 - **przewód wodociągowy** – rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczania wody odbiorcom,
 - **rura ochronna** – rura o średnicy większej od przewodu wodociągowego służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzania na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (pas drogowy) i ewentualnych przecieków wody,
 - pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującą Polską Normą PN-87/B-1060, PN-82/M-01600 i definicjami: - wodociąg – zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i gospodarstw w wodę, - sieć wodociągowa zewnętrzna – układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub gospodarstwa produkcyjne, - przewód wodociągowy rozdzielczy – przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych,
 - **Kanalizacja sanitarna** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków gospodarczo-bytowych,
 - **Kolektor sanitarny (przewód, rurociąg)** – liniowa budowla przeznaczony do grawitacyjnego zbierania i odprowadzania ścieków sanitarnych.
 - **Kanał zbiorczy (przewód, rurociąg)** – liniowa budowla przeznaczony do grawitacyjnego zbierania i odprowadzania ścieków sanitarnych z co najmniej dwóch kanałów bocznych
 - **Kanał boczny (przewód, rurociąg)** – liniowa budowla przeznaczony do grawitacyjnego zbierania i odprowadzania ścieków sanitarnych do kanału zbiorczego (najczęściej przejmuje ścieki z przykanalików w zabudowie osiedlowej).

- **Studnia kanalizacyjna (studnia rewizyjna).** – budowla (urządzenie) wykonywana na sieci kanalizacyjnej (na kanałach nie przełazowych) z przeznaczeniem do kontroli i prawidłowej eksploatacji sieci.
- **Studzienka przelotowa** – studzienka kanalizacyjna lokalizowana na załamaniach osi kanałów, przy połączeniach kanałów , zmianie spadków oraz na odcinkach prostych z przeznaczeniem do kontroli i prawidłowej eksploatacji sieci.
- **Studzienka kaskadowa** - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego (stosowanie przy kanalizacji ściekowej - różnicy $H=1,0m$).
- **Studzienka połączeniowa** – studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- **Komora robocza** – zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.
- **Komin włazowy** – szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
- **Płyta przykrycia studzienki**- płyta przykrywająca komorę roboczą.
- **Właz kanałowy** – element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- **Kineta (przepławka)** – wyprofilowany rowek w dnie studni kanalizacyjnej służący do przepływu w nim ścieków.
- **Przyłącze (przykanalik)** – poziomy odcinek przewodu łączący kanał z wewnętrzną instalacją kanalizacyjną przyłączonego do sieci kanalizacyjnej obiektu.
- **Rura ochronna** - rura o średnicy większej od przewodu kanalizacyjnego służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (korpus drogowy) ewentualnych przecieków.
- **Przepompownia ścieków** – obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne przeznaczone do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy.
- **Materiały**
 - **Polichlorek winylu (PVC)**
Poli(chlorek winylu)(PCW, PVC) - tworzywo sztuczne otrzymywane w wyniku polimeryzacji monomeru - chlorku winylu. Posiada właściwości termoplastyczne, dużą wytrzymałość mechaniczną, odporność na działanie wielu rozpuszczalników.
PCW jest polimerem - tworzywem powstałym z połączenia tysięcy cząsteczek chlorku winylu. PCW w stanie czystym jest twardą, kruchą substancją o białym kolorze. Aby nadać jej właściwości użytkowe wypełnia się je wieloma domieszkami, mającymi nadać tworzywu elastyczność i trwałość. Zależnie od ilości użytych plastyfikatorów uzyskuje się PCW twardy (winidur) lub miękki (igelit). Substancjami nadającymi mu miękkość są zwykle ftalany.
Przedmioty z PCW są barwione pigmentami na bazie m. in. kadmu. Dodatkowo stosuje się stabilizatory oraz opóźniacze palenia na bazie bromu.
Należy stosować rury i kształtki z wydłużonym kielichem z niezmiękzonego polichlorku winylu (PVC-U) zgodne z PN-EN 1401:1999, o sztywności obwodowej minimum SN 6, ze ścianką litą, łączone na fabrycznie montowane uszczelki wargowe z gumy.
 - **Polietylen (PE)**
Polietylen, PE - polimer, biała substancja porowata lub biały proszek, gęstość $0,92-0,97\text{ g/cm}^3$, temperatura topnienia $110-137^{\circ}\text{C}$, termoplast. Otrzymywany jest w wyniku polimeryzacji etenu (etylenu). W zależności od metody polimeryzacji rozróżnia się polietylen wysoko-, średnio- i niskociśnieniowy. Polietylen niskociśnieniowy posiada większą wytrzymałość mechaniczną, wyższą temperaturę topnienia ale mniejszą przezroczystość w porównaniu z polietylenem wysokociśnieniowym. Polietylen ma bardzo dobre własności dielektryczne, jest odporny mechanicznie, wykazuje także odporność na działanie czynników chemicznych i niskich temperatur (do -50°C), jest niepolarny. Niestabilizowany polietylen jest nieodporny na promieniowanie UV – traci elastyczność. Włókna na bazie polietylenu należą do najbardziej odpornych mechanicznie włókien chemicznych.
 - **Rurociągi PVC**

Należy stosować rury kanalizacyjne gładkościenne z PVC-U klasy S, o jednolitej strukturze ścianki, SN8, SDR34. Rurociągi muszą być odporne chemicznie (w zakresie pH 2-12), a także na działanie agresywnych oparów, wód gruntowych i podskórnych.

- **Rurociągi PE100**

Należy stosować rurociągi o właściwościach:

- SDR11, SDR17
- PN10, PN16

- **Studzienka betonowa kanalizacyjna Dn 1000**

Studnie wykonane z elementów prefabrykowanych, na sieciach kanalizacji sanitarnej należy posadowić na wypoziomowanej płycie żelbetowej, z betonu C 12/15 o grubości min. 10÷15 cm i o średnicy min. 0,10 m większej niż średnica zewnętrzna kręgu betonowego. Płytę należy wykonać w odwodnionym wykopie, na odpowiednio przygotowanym gruncie rodzimym lub właściwie zagęszczonej podsypce piaskowej – zależnie od warunków gruntowo-wodnych. Wymagane właściwości betonu : Studnie betonowe lub żelbetowe należy projektować dla klasy ekspozycji XA3.

- Dla powyższej klasy cechy betonu są następujące:
 - beton klasy C35/45 o $w \leq 0,45$
 - cement siarczanoodporny CEM IIIA 42,5 lub HSR 42,5 w ilości 360 kg/m³
 - kruszywo grube łamane bazaltowe
 - nasiąkliwość betonu 5%
 - wodoszczelność W10.

Studnia składa się z komory roboczej i dna - jako elementu prefabrykowanego, stanowiącego monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej.

W prefabrykowanym elemencie dna studzienki powinno być odpowiednio do kształtu kanału wykonane fabrycznie wyprofilowane koryto (kineta), przeznaczone do przepływu ścieków oraz spocznik.

- **Włazy kanałowe**

Właz kanalizacyjny stanowi zwieńczenie studni kanalizacyjnych. Należy stosować włazy kanałowe okrągłe, o średnicy DN 600 mm, klasy wg normy PN-EN 124:2000, korpus z żeliwa o wysokości min. 140 mm, pokrywa wypełniona betonem klasy C 35/45. Rama oraz pokrywa powinna być mechanicznie obrabiana – przetłaczana

Dla kanalizacji sanitarnej należy projektować włazy niewentylowane w pasach drogi oraz z pokrywą z wentylacją w terenach zielonych, poza obszarem zabudowanym. Do regulacji wysokości osadzenia wjazdu stosować prefabrykowane pierścienie dystansowe, z betonu o parametrach jak kręgi betonowe.

W terenie o nawierzchni nieutwardzonej, włazy kanałowe należy obetonować wraz z pierścieniem betonowym, o średnicy o 50cm większej od średnicy wjazdu (stosować beton min. klasy C 16/20).

Zwieńczenia wjazdów kanałowych muszą spełniać wymagania normy [19] określającej grupy i klasy wytrzymałości z podziałem na klasy. Odpowiednie klasy stosuje się zależnie od miejsca zabudowy.

- **Stopnie złazowe**

W studniach stosować stopnie złazowe kanałowe (klamry), dostępne w handlu jako produkt spełniający wymogi normy DIN 1212E, zabezpieczone tworzywem przed poślizgiem, rozmieszczone w pionie co 25 cm do 30 cm, w układzie drabinkowym, w odległości 15 cm od ściany studzienki. Stopnie włazowe (jako klamry) mogą być również wykonane z prętów stalowych ocynkowanych, o średnicy Φ 30 mm lub prętów stalowych, o średnicy Φ 30 mm, pokrytych tworzywem, o strukturze antypoślizgowej. W zwężce studni, pod włazem, (ok. 10 cm), należy montować tzw. poręcz chwytną, z pręta stalowego ocynkowanego, pokrytych tworzywem o strukturze antypoślizgowej o średnicy Φ 30 mm - w odległości 7 cm od ściany.

- **Studzienki kaskadowe** - Studzienki kaskadowe stosuje się na połączeniach kanałów, przy dużych różnicach poziomów (powyżej 1,0 m), w celu uniknięcia przekroczenia dopuszczalnych spadków (i prędkości wody) oraz nieekonomicznego zagłębienia kanałów.

- **Włazy kanałowe okrągłe, o średnicy DN 600 mm,**

- klasy wg normy PN-EN 124:2000

- korpus z żeliwa o wysokości min. 140 mm, pokrywa wypełniona betonem klasy C 35/45. Rama oraz pokrywa powinna być mechanicznie obrabiana – przetłaczana.
- Do regulacji wysokości osadzenia włazu stosować prefabrykowane pierścienie dystansowe, z betonu o parametrach jak kręgi betonowe.
- W terenie o nawierzchni nieutwardzonej, włazy kanałowe należy obetonować wraz z pierścieniem betonowym, o średnicy o 50cm większej od średnicy włazu (stosować beton min. klasy C 16/20).
- Zwieńczenia włazów kanałowych muszą spełniać wymagania normy PN-EN 124:2000 określającej grupy i klasy wytrzymałości z podziałem na klasy.
- Odpowiednie klasy stosuje się zależnie od miejsca zabudowy.
 - Grupa 2 (min klasa B 125) - drogi i obszary dla pieszy
 - Grupa 4 (min kl.D400) drogi , peron 1
- **Stopnie złazowe**
 - W studniach stosować stopnie złazowe kanałowe (klamry), dostępne w handlu jako produkt spełniający wymogi normy DIN 1212E,
 - zabezpieczone tworzywem przed poślizgiem,
 - rozmieszczone w pionie co 25 cm do 30 cm,
 - w układzie drabinkowym, w odległości 15 cm od ściany studzienki.
 - Stopnie włazowe (jako klamry) mogą być również wykonane z prętów stalowych ocynkowanych, o średnicy Φ 30 mm lub prętów stalowych, o średnicy Φ 30 mm, pokrytych tworzywem, o strukturze antypoślizgowej.
 - W zwężce studni, pod włazem, (ok. 10 cm), należy montować tzw. poręcz chwytną, z pręta stalowego ocynkowanego, pokrytych tworzywem o strukturze antypoślizgowej o średnicy Φ 30 mm - w odległości 7 cm od ściany
- **Wyroby betonowe**
 - wymagane właściwości betonu Prefabrykowane elementy betonowe i żelbetowe, stosowane do montażu studni i komór rewizyjnych w kanalizacji, muszą być wyprodukowane z betonu dobrego w oparciu o analizę warunków środowiska, w którym będą pracować (dotyczy to powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych).
 - beton klasy C35/45 o $w \leq 0,45$ • cement siarczanoodporny CEM IIIA 42,5 lub HSR 42,5 w ilości 360 kg/m³
 - kruszywo grube łamane bazaltowe
 - nasiąkliwość betonu 5%
 - wodoszczelność W10
- **rury przeciskowe /osłonowe**
należy stosować rury GRP i rury kamionkowe zgodnie z wytycznymi z dokumentacji co do rodzaju rury stosowanej dla danej instalacji.
- **Wpust mostowy**
Wpusty odwadniające kładkę wykonać wg PN-EN 124:2000, jako wpusty przeznaczone w inżynierii komunikacyjnej do punktowego odprowadzania wody z drogowych obiektów mostowych oraz innych obiektów komunikacyjnych, w tym przy kładkach dla pieszych, gdzie występuje nawierzchnio-izolacja. Należy stosować wpusty mostowe zamykane z pionowym odpływem, o rozmiarze kraty z ramą 300x300mm, odpływ DN100, klasa obciążenia B125, MORAVICE BB.

Właściwości użytkowe i techniczne wyrobu:

Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 200	PN-EN 877
Twardość wg Brinella	HB	< 260	PN-EN 877
Współczynnik sprężystości E	GPa	≥ 110	PN-EN 877
Gęstość	g/cm ³	7,2	PN-EN 877

- **Montaż rur i kształtek PE**

Sposób montażu przewodów powinien zapewnić utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną. W wypadku wystąpienia wód gruntowych zastosować odpompowanie wód gruntowych z wykopu za pomocą pompy lub igłofiltrów. Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może się odbywać dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny. Rury nie mogą mieć uszkodzeń, oraz należy zaopatrzyć w tymczasowe zamknięcia w postaci korków lub zaślepek. W miarę możliwości należy montować przewód na powierzchni terenu i następnie opuścić do wykopu. Należy przy tym mieć na uwadze, że przy wykopach wąsko-przestrzennych obudowanych z poprzecznymi rozporami, opuszczanie przewodu do wykopu jest utrudnione i pociąga za sobą konieczność zmniejszenia długości opuszczanych odcinków. Poza tym, istotne znaczenie ma ciężar rur. Przy stosowaniu technologii montażu przewodów na powierzchni terenu należy oddzielnie wykonać montaż węzłów zawierających ciężką armaturę, którą następnie należy połączyć z ciągiem zmontowanych rur już w wykopie. Sieć wodociagową wykonać z rur i kształtek PE o połączeniach zgrzewanych doczołowo. Zgrzewanie wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

W oparciu o uzgodnione plany sytuacyjne i profile podłużne należy ustalić lokalizację urządzeń podziemnego uzbrojenia terenu i wykonać próbne przekopy w celu ich odsłonięcia. Odkryte uzbrojenie należy podwiesić i zabezpieczyć. Jako konstrukcję podwieszającą zastosować dźwigary stalowe lub belki (rynny) drewniane.

Po tych robotach można przystąpić do wykonywania wykopów. Opisane wyżej roboty należy prowadzić sukcesywnie odcinkami. Wykopy pod projektowaną sieć wykonywać mechanicznie, z wyjątkiem miejsc skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, na których wykopy wykonywać należy ręcznie. Przed rozpoczęciem składowania urobku, zebrać warstwę ziemi urodzajnej i złożyć ją na obrzeżu pasa roboczego. W miejscu włączenia do istniejącego wodociągu oraz w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem wykopy wykonywać wyłącznie ręcznie z zachowaniem wymaganej ostrożności. Zasypkę wykopów w strefie przewodowej należy wykonywać ręcznie, pozostałą objętości w zależności od warunków zasypywać mechanicznie bądź ręcznie. Przy wykonywaniu i zasytywaniu wykopów należy przestrzegać postanowień zawartych w normie przedmiotowej BN-83/8836-02.

Rury należy łączyć za pomocą kształtek elektrooporowych. Zgrzewanie rozpoczyna się od przygotowania końcówek łączonych elementów. Ich powierzchnie czołowe powinny być prostopadłe do osi i wolne od wiórów, zadziorów itp. Z powierzchni łączonych elementów należy usunąć utlenioną warstwę polietylenu i oczyścić. Następnie elementy zestawia się i unieruchamia zaciskami montażowymi, po czym do zacisków kształtki podłącza się kable zgrzewarki elektrooporowej i rozpoczyna właściwy proces zgrzewania. Po pomyślnym zakończeniu zgrzewania i upływie czasu chłodzenia można zdemonstrować zaciski montażowe.

Podsypka i obsypka

W zależności od rodzaju gruntu rodzimego rurociągi mogą być układane bezpośrednio na wyprofilowanym dnie wykopu lub na odpowiednio przygotowanym podłożu. Konieczność wykonywania podsypki może wynikać z następujących czynników:

- w gruncie rodzimym występują cząstki o rozmiarach przekraczających 22 mm dla DN<200 lub 40 mm dla DN > 200,
- występują grunty skaliste lub luźne kamienie krzemowe o ostrych krawędziach, wietrzliny, rumosze, gliny, ily, piasek pylasty,
- zbyt mała jest nośność gruntu - torfy, muły,
- inne powody, jak np. naruszono dno wykopu, którego grunt nie nadaje się lub jest trudny do zagęszczania.

Materiał obsypki należy rozmieszczać warstwami po obu stronach rury. Należy zwrócić uwagę na dokładne zagęszczenie materiału podsypki górnej. Zasyпка gruntem rodzimym co 30 cm z ubijaniem gruntu ubijkami ręcznymi i mechanicznymi do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 1,0 wg Proctora. Swobodne zrzucanie materiału obsypki na wierzch rury należy ograniczyć do minimum. Materiał podsypki należy rozgarnąć równo na całej szerokości wykopu i wyrównać odpowiednio z wymaganym spadkiem rurociągu. Podsypki nie wolno zagęszczać. Na rurociągu należy ułożyć drut miedziany w osłonie tworzywowej, o przekroju min. 1mm². Drut ten należy wyprowadzić po drażku zasuwy i umieścić przy nim w skrzynce ulicznej. Na głębokości 30cm nad górą rury należy ułożyć taśmę lokalizacyjną koloru niebieskiego, stanowiącą zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym. Ostatnią warstwę właściwą pod nawierzchnią ruchu należy zagęścić do 1,0 według skali Proctora.

○ Montaż przewodów PVC

Kanały należy wykonywać z rur PVC-U klasy S o jednorodnej ścianie.

Przewody powinny być montowane w wykopie odwodnionym, na zagęszczonej podsypce piaskowej.

Należy dążyć do układania przewodów w gruncie rodzimym z nienaruszoną jego strukturą. Odnosi się to w zasadzie do gruntów piaszczystych, piaszczysto-gliniastych i żwirowych, nie nawodnionych i nie zawierających kamieni. W tych gruntach przewód można ułożyć bezpośrednio na wyrównanym dnie wykopu.

Jeśli zachodzi potrzeba wykonania podsypki pod przewód, to powinna ona mieć wysokość co najmniej 0,15 m i być wykonana z piasku odpowiednio zagęszczonego.

UWAGA! W przypadku gruntów słabych, przewarstwień torfowych, nieustalonych zasypek i innych nieustalonych gruntach, należy podłoże pod przewód specjalnie przygotować, np. przez wybranie warstwy wątpliwego gruntu aż do gruntu stabilnego, a miejsce po jej wybraniu wypełnić piaskiem.

Podsypka powinna spełniać przede wszystkim następujące wymagania:

- nie powinna zawierać cząstek większych niż 0,002 m
- nie powinna być zmrożona
- nie powinna zawierać przypadkowych ostrych kamieni lub innego rodzaju łamanego materiału.

Należy zwrócić uwagę na to, aby ani podsypka ani grunt pod przewodem nie zostały naruszone (rozmyty, spulchniony, zmarznięty itp.) przed zasypaniem wykopu. W przeciwnym razie należałoby usunąć naruszony grunt na całej powierzchni dna i zastąpić go nową podsypką.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dno wykopu powinno być wyrównane o 0,02 m poniżej rzędnej projektowanej przy ręcznym wykonywaniu wykopu lub o 0,05 m przy mechanicznym wykonywaniu wykopu. W momencie układania przewodu wyrównuje się te różnice.

W sytuacji, kiedy nastąpiło tzw. przekopanie wykopu, tj. wybranie warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu ułożenia przewodu, należy uzupełnić tę warstwę piaskiem odpowiednio zagęszczonym. Rury PVC i betonowe należy obsypać warstwą piasku do wysokości 30 cm nad rurą. Ostatnią warstwę właściwą pod nawierzchnią ruchu należy zagęścić do 1,0 według skali Proctora.

• Ogólne warunki układania przewodów

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną. Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń - oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem. Przewody powinny być układane ze spadkami podanymi w Dokumentacji Budowy od rzędnych niższych do wyższych.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Budowy nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekraczać $\pm 0,5$ cm. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w planie nie może przekraczać 10 cm.

• Układanie przewodu na dnie wykopu

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub w przypadku większych średnic (0,50 m) przy użyciu sprzętu mechanicznego. Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się, zaś przy łączeniu kielichowym bosi koniec rury wszedł do miejsca oznaczonego na niej. Złącza powinny pozostać odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej wolnej przestrzeni po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby szczelności przewodu. Połączenie kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu. Przewody powinny być układane ze spadkami podanymi w Dokumentacji Budowy. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

• Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego i izolacja przewodów

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- zamarzanie w nich ścieków w okresie zimowym,
- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,

- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.).

Głębokość przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala ogólna norma. Wg tej normy głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie h mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu h_0 o 0,20 m. Zatem zalecane wartości przykrycia przewodu powinny być takie, jak w tabelicy 3.2.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą żużla uzupełniającego żądaną głębokość przykrycia (warstwa żużla nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego).

Wartości przykrycia przewodu kanalizacyjnego w zależności od głębokości przemarzania gruntu.

Głębokość hz (m)	przemarzania gruntu	Głębokość hu (m)	ułożenia przewodu
0.8		1.0	
1.0		1.2	
1.2		1.3	
1.4		1.5	

Przewody powinny być rozmieszczane w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z wymaganiami.

• Łączenie elementów przewodów

Elementy wykonane z PVC i poliestrowe należy łączyć za pomocą złącz:

- kielichowych z pierścieniem gumowym (elementy z PVC),
- sprzęgieł (rury poliestrowe).

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Szczegółowe warunki montażu różnego rodzaju złącz są podane przez producentów wyrobów. Przy wykonywaniu połączeń należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek. Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podane niżej. Połączenie kielichowe wciskane z odpowiednio wyprofilowanym pierścieniem gumowym. Przy wykonywaniu tego połączenia należy sprawdzić, czy bosy koniec rury (kształtki) jest sfazowany, jeśli nie - należy sfazować. Sfazowanie powinno mieć kąt 15° w stosunku do osi rury i długość równą $2 \times g$ (g - grubość ścianki rury), dla rur z PVC. Odcinki rury zakupione u producenta powinny mieć takie sfazowanie, a w specjalnym wgłębieniu kielicha umieszczoną uszczelkę. Wewnętrzne powierzchnie kielicha oraz zewnętrzna powierzchnia bosego końca rury powinny być dokładnie oczyszczone i osuszone, mogą być posmarowane środkiem zmniejszającym tarcie (talk, smar silikonowy itp. - generalnie środki zalecane przez producenta). Należy przy tym sprawdzić prawidłowość ułożenia pierścienia i dokładności jego przylegania w kielichu. Do wciśnięcia bosego końca rury w kielich można użyć wciskarek różnego typu, ułatwiających tę czynność, zwłaszcza przy większych średnicach. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby każdy bosy koniec rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta. W przypadku cięcia rur należy operację tę wykonać w taki sposób, aby płaszczyzna cięcia była prostopadła do osi rury. W większości trudnych przypadków, takich jak przejścia pod drogami itp., przewody należy prowadzić w rurach osłonowych.

• Bloki oporowe i podporowe

Na rurociągu, w miejscu podłączenia do sieci wodociągowej, należy wykonać bloki oporowe z betonu C20/25 co najmniej 6 dni przed przeprowadzeniem próby hydraulicznej wg PN-81/B-03020. Bloki oporowe mają za zadanie przejście sił powstających w kształtce (łuk, trójnik) w wyniku działania ciśnienia wewnętrznego. Należy umieszczać je symetrycznie do poziomej płaszczyzny osi rur tworzących łuk. Bloki oporowe wykonać po częściowym zasypianiu i odpowiednim zagęszczeniu gruntu wokół i nad rurą aż do powierzchni terenu na długości, co najmniej jednego odcinka rury po obu stronach kształtki zagwarantuje to odpowiednie unieruchomienie rur w sąsiedztwie kształtek i zapobiega przesuwaniu się rur lub armatury podczas wylewania betonu.

• Oznakowanie wodociągu

Po wykonaniu wodociągu, należy go oznakować. Tworzywowe tablice informacyjne z wciskany literkami, cyframi - zgodnie z normą PN-86/B-09700 umocować na pobliskich budynkach, ogrodzeniu trwałym, ewentualnie na słupach żelbetowych o wymiarach 0,10x0,10x2,0m. Oznakowaniu podlegają zasuwki oraz hydranty

- **Prace ziemne**

Wykopy w 70% wykonujemy mechanicznie pozostała część oraz w rejonach nagromadzenia instalacji i innego uzbrojenia terenu wykopy wykonujemy ręcznie. Po wykonaniu wykopu, podsypka winna być wykonana z materiału bez kamieni – piasek o maks. wielkości frakcji 20 mm. Wypoziomowana podsypka o grubości ok.10 cm. Musi być luźno ułożona i nieubita, aby zapewnić odpowiednie podparcie dla rury i kielicha.

Ten sam materiał musi być użyty do wykonania obsypki do poziomu 15 cm powyżej górnej powierzchni rury.

Obsypka jest ubijana warstwami o maks. grubości 25 cm. Następnie zasypać wykop.

- **Podsypka i obsypka**

W zależności od rodzaju gruntu rodzimego rurociągi mogą być układane bezpośrednio na wyprofilowanym dnie wykopu lub na odpowiednio przygotowanym podłożu. Konieczność wykonywania podsypki może wynikać z następujących czynników:

- w gruncie rodzimym występują cząstki o rozmiarach przekraczających 22 mm dla DN<200 lub 40 mm dla DN > 200,
- występują grunty skaliste lub luźne kamienie krzemowe o ostrych krawędziach, wietrzliny, rumosze, gliny, ily, piasek pylasty,
- zbyt mała jest nośność gruntu - torfy, muły,
- inne powody, jak np. naruszono dno wykopu, którego grunt nie nadaje się lub jest trudny do zagęszczania.

Materiał obsypki należy rozmieszczać warstwami po obu stronach rury. Należy zwrócić uwagę na dokładne zagęszczenie materiału podsypki górnej. Zasypka gruntem rodzimym co 30 cm z ubijaniem gruntu ubijakami ręcznymi i mechanicznymi do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 0,95 wg Proctora dla przewodów wodociągowych i 1,0 g Proctora dla przewodów kanalizacyjnych. Swobodne zrzucanie materiału obsypki na wierzch rury należy ograniczyć do minimum. Ostatnią warstwę właściwą pod nawierzchnią ruchu należy zagęścić do 1,0 według skali Proctora.

Ustalony stopień zagęszczeń nad rurociągami winna być potwierdzona przez Geologa.

Materiał podsypki należy rozgarnąć równo na całej szerokości wykopu i wyrównać odpowiednio z wymaganym spadkiem rurociągu. Podsypki nie wolno zagęszczać.

Na rurociągu należy ułożyć drut miedziany w osłonie tworzywowej, o przekroju min.1mm². Drut ten należy wyprowadzić po drążku zasuw i umieścić przy nim w skrzynce ulicznej. Na głębokości 30cm nad górą rury należy ułożyć taśmę lokalizacyjną koloru niebieskiego, stanowiącą zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym.

- **Studzienki**

W miejscu lokalizacji studni należy na dnie wykopu przygotować 10 cm warstwę podsypki piaskowej i wypoziomować (poziom dna studni znajduje się poniżej poziomu przyłączy rur).

Kinetę należy ułożyć na przygotowanej podsypce piaskowej. Kinetę wyposażoną w kielichy i uszczelki należy połączyć z bosymi końcami rur (uszczelki gumowe posmarować przed połączeniem). Na kinetę nakłada się pierścień dystansowy kielichem do dołu, pamiętając o zgraniu stopni wbudowanej drabinki (oznaczenie na zewnątrz pierścieni).

Oczyścić rowek na uszczelkę, zamontować ją i posmarować. Skrócenia pierścieni do wymaganej wysokości wykonuje się piłą, tylko w oznakowanym miejscu, co 12,5cm. Wykop wokół studni należy starannie i równomiernie wypełnić materiałem sypkim. Zagęszczenie gruntu wokół studni powinno odbywać się stopniowo. Ostatnią warstwę właściwą pod nawierzchnią ruchu należy zagęścić do 1,0 według skali Proctora.

Stożek montuje się jak pozostałe elementy, w przypadku użycia łyżki koparki, element z tworzywa należy zabezpieczyć wkładką drewnianą. Do elementów wieńczących konstrukcję studni (oprócz stożka z tworzywa) należą: betonowy pierścień odciążający oraz właz żeliwny. Właz żeliwny powinien być obetonowany na pierścieniu odciążającym lub zakotwiony.

- **Płukanie i dezynfekcja wodociągu**

Przyłącze winno być dokładnie przepłukana i zdezynfekowana po pomyślnie przeprowadzonej próbie szczelności. Płukanie wodociągu należy wykonać wodą wodociągową o szybkości przepływu przez rurociąg nie mniejszej niż 1.0 m/s i czasie minimum 60 minut, do uzyskania optycznie czystej wody na wylocie z płukanego odcinka rurociągu. Dezynfekcję rurociągu przeprowadza się przy użyciu wapna chlorowanego lub wody chlorowej, o stężeniu chloru nie mniejszej niż 25 g/m³. Po upływie 24godzin należy przepłukać rurociąg czystą wodą wodociągową do zaniku jawnego zapachu chloru. Po zakończeniu powtórnego płukania pobiera się próbkę wody do badań laboratoryjnych i ich wynik decyduje o przekazaniu wodociągu do eksploatacji.

Włączenie wodociągu do sieci wodociągowej po przeprowadzonej dezynfekcji powinno nastąpić przed upływem 10 dni, w przeciwnym razie dezynfekcję należy powtórzyć. Próba ciśnieniowa i szczelności. Odcinki, po montażu należy poddać próbom ciśnienia zgodnie z PN-81/B-10725. Do próby przystąpić po zaślepieniu przewodów, właściwym ich usztywnieniu i odsłonięciu wszystkich uszczelnianych złączy.

Warunki ramowe przeprowadzania próby:

- długość sprawdzanego odcinka – max 400,0 m
- czas wcześniejszego napełnienia wodą przed próbą – max 24 h
- czas trwania próby – 30 minut
- ciśnienie próbne – 10 atm.

Wynik próby należy uznać za pozytywny jeżeli w ciągu 30 minut nie wystąpi spadek ciśnienia. Po zakończeniu próby, ciśnienie zmniejsza powoli w sposób kontrolowany.

- Po przeprowadzeniu z pozytywnym wynikiem prób szczelności, wykonać płukanie i dezynfekcję wybudowanego przyłącza. Płukanie trwa 30 min przy maksymalnym wypływie wody i powinna zapewnić minimum 10 krotną wymianę wody w przewodzie. Po zakończeniu płukania należy wykonać dezynfekcję przewodów stosując roztwór wody chlorowej przygotowanej na bazie podchlorynu sodu lub wapna chlorowanego. Dawka chloru powinna wynosić 30 g Cl_2/m^3 wody płucznej. Roztwór dezynfekcyjny usunąć po 24 godzinach poprzez powtórne płukanie rurociągu wodą czystą w ilościach jak wyżej. Po zakończeniu powtórnego płukania rurociągów należy pobrać próby wody do analizy fizyko-chemicznej i bakteriologicznej. Badanie wody powinna wykonać TSSE „Sanepid”, która w oparciu o pozytywne wyniki badań wyda orzeczenie o przydatności wody do picia i na potrzeby gospodarcze. W przypadku gdy wyniki będą negatywne całą operację płukania i dezynfekcji i ponownego płukania należy powtórzyć w sposób opisany wyżej, aż do uzyskania pozytywnego orzeczenia.

- **Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek wymaganego badania, sposób jego wykonania zostanie uzgodniony z Inżynierem kontraktu. Certyfikaty i deklaracje Inżynier kontraktu może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają: certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych. W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez STWiOR, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać, ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi kontraktu. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

- **Kontrola jakości robót.**

- Inżynier kontraktu upoważniony jest do żądania od Wykonawcy zapewnienia odpowiedniego systemu kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót w celu udokumentowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

- Inżynier kontraktu uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inżynier kontraktu / Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami STWiOR na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inżynier kontraktu / Inspektor nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier kontraktu / Inspektor nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i STWiOR. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

- Na żądanie Inżyniera kontraktu Wykonawca zobowiązany będzie do przeprowadzania pomiarów i badań materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i STWiOR.

- Minimalne wymagania konieczne, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. co do zakresu badań i ich częstotliwość określi Inżynier kontraktu / Inspektor nadzoru w oparciu o obowiązujące w tym zakresie przepisy. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca

- **Podstawowe wytyczne wykonania i odbioru robót budowlanych, demontażowych i towarzyszących.**

- a) Wszelkie prace demontażowe oraz budowlane związane z wykonywaniem bruzd, przekuć, itp. należy wykonywać w sposób możliwie ograniczający powstawanie kurzu i pyłu a elementy wyposażenia

- pomieszczeń należy przed przystąpieniem do tych prac odpowiednio zabezpieczyć. Sposób zabezpieczenia pomieszczeń należy zgłosić do odbioru Inspektorowi nadzoru.
- b) Powstały podczas prowadzonych prac gruz oraz złom należy bez zbędnej zwłoki wywozić z terenu budowy do jednostek, które specjalizują się w utylizacji tego rodzaju materiałów i posiadają odpowiednie pozwolenia na prowadzenie tego rodzaju prac. Wykonawca przedstawi Zamawiającemu odpowiedni dokument potwierdzający zdanie i przyjęcie wyżej wymienionych materiałów przez wyspecjalizowaną firmę a należność ze sprzedaży złomu przekaże na konto wskazane przez Zamawiającego. Wszystkie dokumenty związane z przekazaniem i sprzedażą materiałów z rozbiórki muszą być przekazane Inspektorowi nadzoru najpóźniej na 5 dni przed terminem odbiorów częściowych lub odbioru końcowego.
 - c) Bruzdy, przejścia przez przegrody budowlane można zamurowywać dopiero po przeprowadzonych próbach ciśnieniowych i pozytywnie odebranej przez Inspektora nadzoru części instalacji. Należy zwrócić uwagę na zastosowanie przepustów ochronnych w miejscach przejść instalacji ze szczególnym uwzględnieniem sposobu wykonania zabezpieczenia przejść instalacji przez przegrody oddzielenia stref pożarowych.
 - d) Wszelkie bruzdy i przekucia powstałe w wyniku prowadzonych prac demontażowych i montażowych należy przywrócić do stanu nie gorszego jak pierwotny tzn. odpowiednio zamurować, wytynkować, zastosować gładzie szpachlowe i gipsowe oraz dwukrotnie pomalować w kolorze możliwie zbliżonym do aktualnie występującego w pomieszczeniu. Przejścia w stropach należy odpowiednio zamurować a także uzupełnić i wyprawić posadzkę stosując rodzaj i kolor materiału możliwie zbliżony do aktualnie występującego w pomieszczeniu. Zobowiązuje się Wykonawcę do zapoznania się przed złożeniem oferty z aktualnym stanem i rodzajem materiałów wykończeniowych zastosowanych w pomieszczeniach objętych robotami umownymi.

3. Standardy jakościowe

a. Zasady montażu

Należy zwracać uwagę na prawidłowy dostęp do armatury i urządzeń. Przy montażu armatury nie mogą występować żadne naprężenia. Wszystkie części rozłączne powinny być wykonane w taki sposób, aby nawet po dłuższym czasie mogły być rozkręcone bez konieczności ich zniszczenia (na przykład bez ścinania nakrętek). Połączenia rozłączne muszą być stale łatwo dostępne.

Tuleje puste wykonane ze stali lub tworzyw sztucznych, które znajdują się w ścianach lub stropach, powinny być zabezpieczone przed wyślizgnięciem się ze ściany. Przy pracach montażowych należy przestrzegać zalecanych przez producenta instrukcji montażu i wytycznych dotyczących ułożenia, jak też ewentualnych ograniczeń dotyczących zastosowania. Inwestor powinien stwierdzić, czy prace wykonywane podczas przeprowadzania zmiany w instalacjach istniejących, nie będą naruszać obecnych tam zabezpieczeń instalacji elektrycznych.

b. Zabezpieczenie elementów instalacji

Należy zwracać szczególną uwagę na staranne zapakowanie, dostawę i składowanie na miejscu budowy takich części instalacji jak pompy, zawory bezpieczeństwa, urządzenia automatyczne, regulacyjne, jak też na inne wrażliwe części instalacji. Zabrudzone, bądź też uszkodzone części instalacji nie będą przyjmowane. W okresie montażu należy również podjąć odpowiednie działania zapobiegawcze zmierzające do odpowiedniej ochrony wszelkiego rodzaju przewodów, puszek, czy otworów, które znajdują się w danych częściach instalacji. Wrażliwą armaturę należy zamontować możliwie jak najpóźniej i zabezpieczyć ją przed zanieczyszczeniem.

c. Napisy, tabliczki, oznaczenia

Wszystkie istotne części instalacji, w szczególności zaś wszystkie przyrządy sterownicze i nastawcze, powinny zostać opisane i zaopatrzone w tabliczki. Na wszystkich przyrządach, względnie urządzeniach, powinny znajdować się czytelne tabliczki znamionowe z wytłoczonymi na nich danymi. Tabliczki te powinny znajdować się w łatwo dostępnych miejscach. Wszelkie napisy, wykresy oraz tabliczki laminowane, itp. muszą być wykonane w języku polskim, także wówczas, gdy zostały one wykonane w jakimkolwiek kraju obcojęzycznym. Instrukcje dotyczące eksploatacji, konserwacji, opisy techniczne, itp. powinny być także zredagowane w języku polskim. Do opisanie nie wolno stosować folii.

d. Izolacje

Płaszcz ochronny na przewodach rurowych należy po zakończeniu prac oznaczyć kolorowymi, samoprzylepnymi taśmami. Rodzaj oznaczeń uzgodnić z Inspektorem nadzoru.

Zakończenia izolacji, na przykład w przypadku armatur, szczelin dylatacyjnych, itp. należy zamknąć za pomocą starannie osadzonych rozet zamykających, które wykonane są z nadającego się do tego celu materiału.

Przy zamknięciach izolacji zaworów należy zwrócić uwagę na to, aby dławice armatur nie były dostępne. Przed nałożeniem izolacji, płaszczyzny izolacyjne powinny być czyste i suche.

W przypadku materiału wypełniającego należy zwrócić uwagę na to, aby wszystkie puste przestrzenie były wypełnione odpowiedniej grubości warstwą izolacyjną. Sprasowywanie materiału powinno przebiegać w granicach dopuszczalnych tolerancji.

Izolacja cieplna biegnących pod tynkiem rur, musi być wykonana z powleczonych warstwą z tworzywa sztucznego, w pełni syntetycznych i nie podlegających gniciu węży izolacyjnych. Miejsca zetknięć należy połączyć na zakładkę za pomocą odpowiedniej taśmy klejącej.

Wszystkie zabezpieczające działania izolacyjne powinny być wykonane zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót”.

Kolor widocznych elementów instalacyjnych uzgodnić z Zamawiającym.

e. Rurociągi

Dla wszystkich instalacji należy zapewnić prawidłowe ułożenie przewodów pod względem wymagań fizyki przepływu cieczy, w szczególności dotyczy to przewodów głównych. Rurociągi należy układać tak aby każdy odcinek rury mógł być w prawidłowy sposób opróżniany, a w razie potrzeby także odpowietrzany. Instalację należy zaopatrzyć we wszelkie niezbędne spusty i odpowietrzenia. Miejsca odprowadzające wodę powinny znajdować się w pobliżu miejsc przyłączenia do kanalizacji. Koszt spustów należy uwzględnić w kosztach rur.

Rurociągi powinny być podparte w regularnych odstępach, przy czym odstęp pomiędzy podporami powinien być tak dobrany, aby przy pełnym obciążeniu roboczym nie występowało przerwanie spadku przewodu spowodowane przegięciami poszczególnych odcinków.

Przy doborze podpór ruchomych należy zwrócić uwagę na grubość izolacji. Izolacja nie może się stykać z ruchomymi częściami podpór. W miejscach przejścia przez ściany oraz stropy, rury należy osłonić tulejami ochronnymi lub łupinami izolacyjnymi. Poziome tuleje ochronne powinny być układane równo z tynkiem, pionowe tuleje powinny wystawać 2cm ponad gotową podłogę. Końcówki powinny być równo przycięte i pozbawione zadziórów. Szczeliny pomiędzy rurociągiem a tulejami ochronnymi powinny być wypełnione odpowiednim, nieutwardzającym się materiałem plastycznym.

Przewody rurowe znajdujące się w obszarze szczelin dylatacyjnych należy rozmieścić w taki sposób, aby w przypadku nierównomiernego osiadania budynku, nie powstało żadne załamanie lub przecięcie. Swobodnie leżące przewody rurowe należy ułożyć w sposób równy, w linii prostej oraz równolegle w stosunku do płaszczyzny ścian. Odstęp pomiędzy przewodami rurowymi należy dobrać w taki sposób, aby możliwe było dokonanie pojedynczej izolacji każdej z rur. Odstępy pomiędzy rurami powinny być ustalone w porozumieniu z Inspektorem nadzoru. Obejmy, mocowania itp. powinny być wykonane w sposób staranny oraz rozmieszczone na jednakowej wysokości i ułożone z jednakowym odpowiednim odstępem. Wszystkie pionowe instalacyjne powinny być wyposażone w zawór odcinający i urządzenie spustowe. Wszystkie zawory znajdujące się w pionach instalacyjnych powinny być oznaczone jednakowo brzmiącymi numerami rozpoznawczymi (zgodnie z oznaczeniami na schematach).

W przypadku przewodów podtynkowych należy zwrócić szczególną uwagę na wydłużanie termiczne rur. Należy unikać otynkowania rur na stałe. W brzdach w murze, rury powinny być dobrze osłonięte materiałem izolacyjnym podanym w projekcie, tak aby była zapewniona wystarczająca swoboda ruchu. Dłuższe odcinki rur, które biegają prosto pomiędzy dwoma stałymi punktami, powinny wykazywać właściwe możliwości kompensacyjne. Należy zwrócić szczególną uwagę na wydłużenia termiczne. Jako kompensacje wydłużeń zaleca się kompensację naturalną lub kompensatory typu U-kształtowego. Użycie kompensatorów osiowych dopuszczalne jest wyłącznie w przypadkach wyjątkowych.

Przed wydłużkami rurowymi, przed punktami załamania rur oraz w celu ograniczenia wielkości wyboczeń, podpory powinny być wykonane w taki sposób, aby przy niewielkim oporze tarcia było zapewnione prawidłowe prowadzenie osiowe przewodów rurowych. Poza tym wszystkie podpory przewodów rurowych powinny być wykonane w sposób nie blokujący możliwości ruchu, pozwoli to bowiem na to, aby powstające zmienne wydłużenia termiczne przebiegały w niezakłócony sposób we wszystkich stanach roboczych i kierunkach

(podpory rolkowe, wieszaki wahadłowe itp.). Uszczelnienia i materiały uszczelniające gwint muszą posiadać wymagane certyfikaty i atesty higieniczne, być odporne na działanie przewodzonych mediów. Przewody należy poddawać próbie ciśnieniowej odcinkami. Próba ciśnieniowa powinna zostać przeprowadzona przed nałożeniem izolacji cieplnej względnie przed przykryciem przewodów rurowych (w brzdach w murze, w przestrzeni międzystropowej, itp.). Próby ciśnieniowe należy przeprowadzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót..." Dodatkowo należy uwzględnić następujące wytyczne. Próba ciśnieniowa powinna trwać co najmniej 1,5 godziny. Przy próbie ciśnieniowej na przewodach dłuższych, przed przeprowadzeniem właściwej próby, przewody te powinny zostać napełnione i przez 24 godziny poddawane nadciśnieniu o nieco niższej wartości niż ciśnienie próbne. Pozwoli to na wyeliminowanie z przewodu powietrza. Armatura i urządzenia mogą być poddawane ciśnieniu próbnemu o wartości nie wyższej niż dopuszczalne dla nich ciśnienia robocze. Wszelkie ewentualne nieszczelności muszą zostać usunięte. Jeżeli na przewodach zgrzewanych, spawanych lub zaciskowych, wystąpią nieszczelności, miejsca te należy oznaczyć, a następnie zgrzew, zacisk lub spaw poprawić. W przypadku dużej ilości nieszczelności zgrzewy, spawy lub zaciski (z wykorzystaniem nowych złączek) należy w tych miejscach wykonać na nowo. Po zakończeniu prac przy instalacji rurociągowej i pomyślnym przebiegu prób ciśnieniowych, przed oddaniem do użytkowania należy instalację intensywnie przepłukać – prędkość minimum 1,5 m/s. Po płukaniu należy przeprowadzić wymagane czyszczenie lub dezynfekcję chemiczną, oraz kolejne płukanie czystą wodą. Wszystkie wbudowane osadniki zanieczyszczeń należy poddać wielokrotnemu czyszczeniu. Po zakończeniu czyszczenia chemicznego i płukania można w uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru przystąpić do napełnienia poszczególnych instalacji.

f. Wykonanie, próby i odbiory techniczne

Przed wykonaniem próby ciśnieniowej instalacje wodne należy starannie przepłukać. Instalacje grzewcze należy wyregulować hydraulicznie za pomocą zaprojektowanych zaworów równoważących tak by przepływy rzeczywiste były równe projektowanym.

Instalacje należy wykonać i odebrać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie wraz z zmianami
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji – COBRTI Instal, zeszyty 1-12
- Zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami BHP, PPOŻ
- Wytyczne stosowania i projektowania - wewnętrzne instalacje wodociągowe, ogrzewcze i gazowe z rur miedzianych – COBRTI Instal 1996r.
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń
- Projektami wykonawczymi, obowiązującymi przepisami i normami

g. Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Placu Budowy do momentu Końcowego Odbioru Robót. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Dziennik Budowy należy prowadzić i przechowywać zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego. Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego wykonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym. Wszystkie załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą ponumerowane, podpisane i opatrzone datą przez Wykonawcę i Inżyniera kontraktu/Inspektora Nadzoru. Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności: - datę przekazania Wykonawcy Placu Budowy, - datę przekazania przez Zamawiającego Projektu Budowlanego, - terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót, - przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, daty, przyczyny i okresy każdego opóźnienia, - uwagi i polecenia Inżyniera kontraktu / Inspektora nadzoru, - daty zarządzenia wstrzymania robót przez Inżyniera

kontraktu / Inspektora nadzoru, z podaniem powodu, - zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót, - wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy, - zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej, - dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót, - inne istotne informacje o przebiegu Robót. Wszystkie propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi kontraktu / inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się. Wszystkie decyzje Inżyniera kontraktu / Inspektora nadzoru, wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje, z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obowiązuje Inżyniera kontraktu do ustosunkowania się.

h. Kontrola jakości robot

Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić wszystkie niezbędne próby i badania kontrolne w celu potwierdzenia zgodności zainstalowanego sprzętu z wymogami specyfikacji.

- Wszystkie wymagane próby i badania kontrolne należy przeprowadzać zgodnie z harmonogramem uzgodnionym wcześniej z Kierownikiem budowy. Należy umożliwić Inspektorowi nadzoru, obecność przy przeprowadzeniu prób i kontroli.
- Wszystkie próby przeprowadzone w czasie nieobecności przedstawiciela Zamawiającego będą uznane za nieważne, chyba że Inwestor zadecyduje inaczej, upoważniając Wykonawcę do przeprowadzenia takich prób.
- Świadczenie przeprowadzenia próby powinno zawierać między innymi informacje na temat: daty i godziny przeprowadzenia próby, warunków zewnętrznych, pełny, szczegółowy opis próby, ich wyniki, jak również wszelkie informacje o zaobserwowanych nieprawidłowościach w pracy sprzętu.
- Żaden materiał, sprzęt, czy element wyposażenia nie może być obudowany lub w inny sposób trwale osłonięty do czasu oględzin przeprowadzonych przez przedstawiciela na lub wydania pisemnego oświadczenia upoważniającego Wykonawcę do zapewnienia osłony dla dostarczonego produktu.
- Żaden z dostarczonych produktów nie będzie wykończony poprzez malowanie zanim nie zostanie poddany oględzinom lub przed wydaniem decyzji o wykończeniu. Powyższe nie dotyczy sytuacji, w której wykończenie niezbędne jest do zapewnienia odpowiedniej ochrony przed czynnikami atmosferycznymi.
- Żadne urządzenie, element wyposażenia czy instalacja nie będzie uznana za kompletną dopóki określone w niniejszej specyfikacji oględziny i próby nie zostaną dokonane a ich wyniki nie potwierdzą zgodności dostarczanego produktu z określonymi wymogami.
- Zamawiający zastrzega sobie prawo odstąpienia na swoje wyłączne życzenie, od konieczności uczestniczenia w oględzinach i próbach dostarczanych materiałów, sprzętu, czy wyposażenia. Prawo to w żaden sposób nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku przeprowadzenia wymaganych prób i dostarczenia Inspektorowi świadectw z ich wynikami.

i. Oględziny, czystość, próby

- Wszystkie elementy sprzętu i wyposażenia konieczne do wykonania prac będą odpowiednio składowane i zabezpieczone do czasu ich użycia. Rury, przewody i złącza będą zabezpieczone przez zaślepienie, zamknięcie lub uszczelnienie do czasu ich użycia.
- Przed przekazaniem do odbioru i poddaniem próbom i oględzinom kontrolnym, instalacje zostaną kompleksowo oczyszczone, zarówno po wewnętrznej jak i zewnętrznej stronie.
- Instalacje będą przepłukane, oczyszczone oraz napełnione wymagany czynnikami.
- Wykonawca dostarczy i zainstaluje, na własny koszt, wszystkie pompy, sprężarki, butle gazowe, orurowanie czasowe, zawory do przepłukiwania, odpowietrzniki, spusty, obejścia, pętle, filtry i wszelkie inne wyposażenie niezbędne do przepłukania, oczyszczenia, usunięcia niepożądanych substancji i sterylizacji wyspecyfikowanych dla każdego systemu orurowania.
- Wykonawca zobowiązany jest zapewnić, że wszystkie odpady powstałe podczas przepłukiwania, oczyszczenia, usunięcia niepożądanych substancji i dezynfekcji zostaną usunięte zgodnie z przepisami prawa oraz wymogami ochrony środowiska.
- Wykonawca dostarczy, do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru, krótki opis proponowanej metody i procedur przepłukiwania, oczyszczenia, usunięcia niepożądanych substancji i dezynfekcji. Opisowi mają towarzyszyć rysunki pokazujące wszystkie czasowe lub stałe orurowanie, zawory, odpowietrzniki, spusty, miejsca pobierania próbek, miejsca wtryskiwania, pompy instalowane czasowo, obejścia i pętle.

- Całość operacji płukania, czyszczenia, usunięcia niepożądanych substancji i dezynfekcji ma zostać przeprowadzona w obecności Inspektora nadzoru. Zapisy z wszystkich testów mają być dołączone do ostatecznej dokumentacji powykonawczej. Po zakończeniu procesu czyszczenia i płukania wykonawca dokręci wszystkie śruby na kołnierzach i zaworach by zapewnić szczelność instalacji.

j. Szkolenie personelu Inwestora

Po zakończeniu prac a przed odbiorem końcowym Wykonawca poinstruuje personel Inwestora odnośnie przeznaczenia, funkcjonowania i sposobów prawidłowego użytkowania wszystkich instalacji, podinstalacji, urządzeń i sprzętu. Powyższe szkolenie obejmować będzie również prezentację procedur opisanych w Instrukcjach eksploatacji i konserwacji. Szczegółowe instrukcje eksploatacji i konserwacji dla wszystkich wykonanych instalacji Wykonawca powinien opracować na własny koszt i przekazać Inwestorowi najpóźniej na 5 dni przed wyznaczonym terminem szkolenia. O proponowanej dacie przeprowadzenia szkolenia należy poinformować Zamawiającego z 2-tygodniowym wyprzedzeniem. Należy założyć, że czas trwania szkolenia wyniesie do 3 dni roboczych. Z przeprowadzonego szkolenia Wykonawca przedstawi protokół z wykazem i podpisami osób biorących udział w szkoleniu. Dokument taki Wykonawca przekaże Inspektorowi nadzoru najpóźniej w dniu odbioru końcowego robót (lub częściowego jeżeli konieczne).