

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I OBIORU ROBÓT INSTALACYJNYCH**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót instalacyjnych dla budowy zespołu boisk sportowych ORLIK 2012 wraz z budynkiem sojalnym oraz niezbędną infrastrukturą techniczną.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi podstawę opracowania szczegółowych specyfikacji technicznych (SST) stosowanych jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych prostych robót i konstrukcji drugorzędnych o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania na podstawie doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót budowlanych objętych następującymi szczegółowymi specyfikacjami technicznymi:

- CO-01 – SST dla instalacji centralnego ogrzewania
- KS-01 – SST dla instalacji kanalizacji sanitarnej
- W-01 – SST dla instalacji wody
- WM-01 – SST dla instalacji wentylacji mechanicznej
- I-01 – SST dla robót izolacyjnych
- SS-01 – SST dla sieci i przyłączy sanitarnych

1.4. Określenia podstawowe

Ilekroć w ST jest mowa o:

- 1.4.1.** obiekcie budowlanym - należy przez to rozumieć:
 - a) budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,
 - b) budowlę stanowiącą całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami,
 - c) obiekt małej architektury;
- 1.4.2.** 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.
- 1.4.3.** budynku mieszkalnym jednorodzinnym - należy przez to rozumieć budynek wolno stojący albo budynek o zabudowie bliźniaczej, szeregowej lub grupowej, służący zaspokajaniu potrzeb mieszkaniowych, stanowiący konstrukcyjnie samodzielną całość, w którym dopuszcza się wydzielenie nie więcej niż dwóch lokali mieszkalnych albo jednego lokalu mieszkalnego i lokalu użytkowego o powierzchni całkowitej nieprzekraczającej 30% powierzchni całkowitej budynku.

- 1.4.4.** 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.
- 1.4.5.** obiekcie małej architektury - należy przez to rozumieć niewielkie obiekty, a w szczególności:
- a) kultu religijnego, jak: kapliczki, krzyże przydrożne, figury
 - b) posągi, wodotryski i inne obiekty architektury ogrodowej,
 - c) użytkowe służące rekreacji codziennej i utrzymaniu porządku, jak: piaskownice, huśtawki, drabinki, śmietniki.
- 1.4.6.** tymczasowym obiekcie budowlanym - należy przez to rozumieć obiekt budowlany przeznaczony do czasowego użytkowania w okresie krótszym od jego trwałości technicznej, przewidziany do przeniesienia w inne miejsce lub rozbiórki, a także obiekt budowlany nie połączony trwale z gruntem, jak: strzelnice, kioski uliczne, pawilony sprzedaży ulicznej i wystawowe, przekrycia namiotowe i powłoki pneumatyczne, urządzenia rozrywkowe, barakowozy, obiekty kontenerowe.
- 1.4.7.** budowie - należy przez to rozumieć wykonanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego.
- 1.4.8.** robotach budowlanych - należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.
- 1.4.9.** remoncie - należy przez to rozumieć wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji.
- 1.4.10.** 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.
- 1.4.11.** terenie budowy - należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.
- 1.4.12.** prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane - należy przez to rozumieć tytuł prawny wynikający z prawa własności, użytkowania wieczystego, zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego albo stosunku zobowiązaniowego, przewidującego uprawnienia do wykonywania robót budowlanych.
- 1.4.13.** pozwoleniu na budowę - należy przez to rozumieć decyzję administracyjną zezwalającą na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót

budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.

- 1.4.14.** 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.
- 1.4.15.** dokumentacji powykonawczej - należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.
- 1.4.16.** terenie zamkniętym - należy przez to rozumieć teren zamknięty, o którym mowa w przepisach prawa geodezyjnego i kartograficznego:
 - a) obronności lub bezpieczeństwa państwa, będący w dyspozycji jednostek organizacyjnych podległych Ministrowi Obrony Narodowej, Ministrowi Spraw Wewnętrznych i Administracji oraz Ministrowi Spraw Zagranicznych,
 - b) bezpośredniego wydobywania kopaliny ze złoża, będący w dyspozycji zakładu górniczego.
- 1.4.17.** aprobacie technicznej - należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającą jego przydatność do stosowania w budownictwie.
- 1.4.18.** właściwym organie - należy przez to rozumieć organ nadzoru architektoniczno-budowlanego lub organ specjalistycznego nadzoru budowlanego, stosownie do ich właściwości określonych w rozdziale 8.
- 1.4.19.** 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.
- 1.4.20.** 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.).
- 1.4.21.** 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.
- 1.4.22.** opłacie - należy przez to rozumieć kwotę należności wnoszoną przez zobowiązanego za określone ustawą obowiązkowe kontrole dokonywane przez właściwy organ.
- 1.4.23.** 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.
- 1.4.24.** 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.
- 1.4.25.** 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.

- 1.4.26.** rejestrze obmiarów - należy przez to rozumieć - akceptowaną przez Inspektora nadzoru książkę z ponumerowanymi stronami, służącą do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora nadzoru budowlanego.
- 1.4.27.** 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.
- 1.4.28.** 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.
- 1.4.29.** 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.
- 1.4.30.** 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.
- 1.4.31.** projektancie - należy przez to rozumieć uprawnioną osobę prawną lub fizyczną będącą autorem dokumentacji projektowej.
- 1.4.32.** rekultywacji - należy przez to rozumieć roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenu naruszonego w czasie realizacji budowy lub robót budowlanych.
- 1.4.33.** 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.
- 1.4.34.** ustaleniach technicznych - należy przez to rozumieć ustalenia podane w normach, aprobatkach technicznych i szczegółowych specyfikacjach technicznych.
- 1.4.35.** 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.).
- 1.4.36.** 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.
- 1.4.37.** 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.

- 1.4.38.** istotnych wymaganiach - oznaczają wymagania dotyczące bezpieczeństwa, zdrowia i pewnych innych aspektów interesu wspólnego, jakie mają spełniać roboty budowlane.
- 1.4.39.** 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.
- 1.4.40.** 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.
- 1.4.41.** robocie podstawowej - minimalny zakres prac, które po wykonaniu są możliwe do odebrania pod względem ilości i wymogów jakościowych oraz uwzględniają przyjęty stopień scalenia robót.
- 1.4.42.** 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 przewidziało obowiązek stosowania klasyfikacji CPV począwszy od dnia akcesji Polski do UE, tzn. od 1 maja 2004 r.
- 1.4.43.** Zarządzającym realizacją umowy - jest to osoba prawna lub fizyczna określona w istotnych postanowieniach umowy, zwana dalej zarządzającym, wyznaczona przez zamawiającego, upoważniona do nadzorowania realizacji robót i administrowania umową w zakresie określonym w udzielonym pełnomocnictwie (zarządzający realizacją nie jest obecnie prawnie określony w przepisach).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, poda lokalizację i współrzędne punktów głównych obiektu oraz reperów, przekaże dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone punkty pomiarowe Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2. Dokumentacja projektowa

Przekazana dokumentacja projektowa ma zawierać opis, część graficzną, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- dostarczoną przez Zamawiającego,
- sporządzoną przez Wykonawcę.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

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 budowli 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 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 kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręczę, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

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.

W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) 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 wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:
 - 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
 - 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - c) możliwością powstania pożaru.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynowych oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą 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.

1.5.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.5.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie gruntu, materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora nadzoru. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i wykonawca będzie

odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

1.5.9. 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 życia i 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.

1.5.10. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

1.5.11. 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 elementów konstrukcyjnych

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru szczegółowe informacje dotyczące, zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia ciągłych badań określonych w SST w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła spełniają wymagania SST w czasie postępu robót.

Pozostałe materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych (SST).

2.2. Pozyskiwanie masowych materiałów pochodzenia miejscowego

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek złóż miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji złoża.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek złoża.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiekolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót, chyba że postanowienia ogólne lub szczegółowe warunków umowy stanowią inaczej.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inspektora nadzoru.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym

Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę 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 nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru.

2.5. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST 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 zamieniany 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 SST, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST 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, SST 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 do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przed rozpoczęciem robót wykonawca opracuje:

- projekt zagospodarowania placu budowy, który powinien składać się z części opisowej i graficznej,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan bioz),

- projekt organizacji budowy,
- projekt technologii i organizacji montażu (dla obiektów prefabrykowanych lub elementów konstrukcyjnych o większych gabarytach lub masie).

5.2. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

5.2.1. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora nadzoru.

5.2.2. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

5.2.3. Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych.

5.2.4. 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 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, SST.

Program zapewnienia jakości winien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót, - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót, - plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi nadzoru,

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót.

6.2. Zasady kontroli jakości robót

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.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w SST. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Inspektor nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych Wykonawcy w celu ich inspekcji.

Inspektor nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użytku dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inspektor nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inspektora nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora nadzoru. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora nadzoru.

6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

6.6. Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania. Do umożliwienia jemu kontroli zapewniona będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

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, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. W takim przypadku, całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Certyfikaty i deklaracje

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

1. posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych,
2. posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą lub
 - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi SST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda ich partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Jakiegolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

[1] Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem urzędowym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Prowadzenie dziennika budowy zgodnie z § 45 ustawy Prawo budowlane spoczywa na kierowniku budowy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej strony budowy.

Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych
- badań z podaniem kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z

zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

[2] Książka obmiarów

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się sukcesywnie w jednostkach przyjętych w kosztorysie lub w SST.

[3] Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora nadzoru.

[4] Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach [1]-[3], następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na budowę,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) operaty geodezyjne,
- g) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

[5] Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie

ofertowym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Zasady określania ilości robót podane są w odpowiednich specyfikacjach technicznych lub w KNR-ach oraz KNNR-ach.

Jednostki obmiaru powinny być zgodne z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej i przedmiarze robót.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4. Wagi i zasady wdrażania

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom SST. Będzie utrzymywać to wyposażenie, zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inspektora nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi przewodów kominowych, instalacji i urządzeń technicznych,
- c) odbiorowi częściowemu,
- d) odbiorowi ostatecznemu (końcowemu),
- e) odbiorowi po upływie okresu rękojmi
- f) odbiorowi po upływie okresu gwarancji.

8.2. 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 i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

8.3. Odbiór częściowy

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 ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

8.4. Odbiór ostateczny (końcowy)

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST.

W toku odbioru ostatecznego 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 przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe)

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających,

4. protokoły odbiorów częściowych,
5. recepty i ustalenia technologiczne,
6. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
7. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i programem zapewnienia jakości (PZJ),
8. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z SST i programem zabezpieczenia jakości (PZJ),
9. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
10. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
11. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

8.5. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji

Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie rękojmi i gwarancji.

Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny (końcowy) robót”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych.

Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie).

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z narzutami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,

- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, ale z wyłączeniem podatku VAT

9.2. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

9.2.1. Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorami nadzoru i odpowiedzialnymi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

9.2.2. Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

9.2.3. Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

9.2.4. Koszt budowy, utrzymania i likwidacji objazdów, przejazdów i organizacji ruchu ponosi Zamawiający.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ustawy

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. - Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyborach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. - o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. - o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr

- 62, poz. 627 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. - o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2086).

10.2. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz. 1780).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. - w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. - w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. - w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. - w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. - zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).

10.3. Inne dokumenty i instrukcje

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, (tom 1, II, III, IV, V) Arkady, Warszawa 1989-1990.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2003.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji, Centralny Ośrodek Badańczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa, 2001.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna
CO-01
Instalacja centralnego ogrzewania

1. Wstęp

1.1. Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania – instalacji centralnego ogrzewania.

1.2. Zakres zastosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Montaż rurociągów z PP stabilizowanego.

Montaż grzejników.

Montaż zaworów grzejnikowych z głowicami termostatycznymi.

Montaż zaworów regulacyjnych.

1.4. Określenia podstawowe

Instalacja ogrzewcza wodna

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

W szczególnej sytuacji, instalacja ogrzewcza może składać się z części wewnętrznej i części zewnętrznej

Część wewnętrzna instalacji ogrzewczej

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

Część zewnętrzna instalacji ogrzewczej

Część instalacji ogrzewczej znajdująca się poza obsługiwanym budynkiem, występująca w przypadku, gdy źródło ciepła znajduje się poza nim, a w budynku tym nie ma przetwarzania parametrów czynnika grzeijnego.

Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego

Instalacja ogrzewcza w której przestrzeń wodna (zład) nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

Instalacja ogrzewcza systemu otwartego

Instalacja ogrzewcza w której przestrzeń wodna (zład) ma stałe swobodne połączenie z atmosferą przez otwarte naczynie wzbiornicze.

Instalacja centralnego ogrzewania wodna

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

Woda instalacyjna (czynnik grzejny)

Woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.

Źródło ciepła

Kotłownia, węzeł ciepłowniczy (indywidualny lub grupowy), układ z pompą ciepła, układ z kolektorami słonecznymi, działające samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy.

Ciśnienie robocze instalacji, prob (lub poper)

Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejnego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

Ciśnienie dopuszczalne instalacji

Najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejnego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

Ciśnienie próbne, ppróbn

Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

Ciśnienie nominalne PN

Ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20 °C.

Ciśnienie robocze urządzenia

Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.

Temperatura robocza, trob (lub toper)

Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

Średnica nominalna (DN lub d,,)

Średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur - średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

Nominalna grubość ścianki rury (e,,)

Grubość ścianki, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach.

Temperatura awaryjna, t_a (lub t_{ma}) - dla instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego

Najwyższa dopuszczalna temperatura czynnika przekraczająca temperaturę roboczą, jaka może wystąpić w czasie pracy instalacji w której nastąpiło uszkodzenie systemu sterującego i zabezpieczającego instalację, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

Trwałość instalacji - wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego

Dla przewodów z tworzyw sztucznych zależność zakładanej trwałości instalacji od ciśnienia i temperatury podano w ZAT - zaleceniach do udzielania aprobat technicznych (patrz p. 2 WTWiO). Przyjmuje się ją przy założeniu 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, z uwzględnieniem sum czasów pracy w określonych temperaturach. Temperatura awaryjna instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego może występować sumarycznie przez 100 godzin w czasie 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, przy czym jednorazowy czas awarii nie może przekroczyć trzech godzin. Dłuższe okresy awarii mogą spowodować ograniczenie trwałości instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Instalacja ogrzewcza powinna zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym ją wykonano możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji
- bezpieczeństwa pożarowego
- bezpieczeństwa użytkowania
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska
- ochrony przed hałasem i drganiami
- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród

Instalacja ogrzewcza powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu techniczno - budowlanego wydanego w drodze rozporządzenia, zgodnie z art. 7 ust. 2 ustawy Prawo budowlane, z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Ponadto zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy, instalacja ogrzewcza powinna być wykonana, przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, w sposób umożliwiający zapewnienie jej prawidłowego użytkowania w zakresie ogrzewania i wentylacji, zgodnych z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego tej instalacji oraz we właściwym zakresie zgodnych z wymaganiami przepisów techniczno - budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych, wydanych w drodze rozporządzeń, zgodnie z art. 7 ust. 3 ustawy Prawo budowlane (dla budynków mieszkalnych zgodnie z wymaganiami rozporządzenia), a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

2. Materiały

Rurociągi

Za optymalne uważa się rurociągi z rur polipropylenowych stabilizowanych wkładką PP-R fusiontherm-Stabi firmy Aquatherm. Rury i kształtki dopuszczono aprobatą AT/98-02-0564 i są wykonane zgodnie z DIN 8077/78.

Zawory regulacyjne

Za optymalne uważa się zawory STAD (przy średnicach do DN50), STAF (przy średnicach od DN65) oraz STS (przy średnicach do DN50) firmy Tour & Andersson.

Grzejniki

Za optymalne uważa się grzejniki stalowe płytowe serii Nova firmy Vogel & Noot. Grzejniki wykonane z blachy zgodnej z PN-EN 442.

W zakresie grzejników podpodłogowych, za optymalne uważa się grzejniki aluminiowo-miedziane typu Mini Canal firmy Jaga).

Zawory grzejnikowe z głowicami termostatycznymi

Za optymalne uważa się zawory grzejnikowe z nastawą wstępną serii RTD-N firmy Danfoss. Za optymalne uważa się głowice termostatyczne z wbudowanym czujnikiem gazowym serii RTD Inova firmy Danfoss.

Pompy obiegowe i cyrkulacyjne

Za optymalne uważa się pompy serii POr, POe (pompy elektroniczne) oraz PWr (dla pomp cyrkulacyjnych) firmy LFP Leszno.

3. Sprzęt

Do montażu rurociągów używa się narzędzi:

- umożliwiających obcięcie rur (piły, nożyce itp.)
- pomiarowych (linie, kątomierze itp.)
- do wyznaczania cięcia (ołówki techniczne itp.)
- do zgrzewania (zgrzewarki ręczne)

Do montażu zaworów regulacyjnych oraz zaworów grzejnikowych używa się narzędzi

- umożliwiających obcięcie rur (piły, nożyce itp.)
- pomiarowych (linie, kątomierze itp.)
- do wyznaczania cięcia (ołówki techniczne itp.)
- do przygrzania kształtek przejściowych (zgrzewarki ręczne)
- do wkręcania zaworów (klucze francuskie itp.)

Do montażu zaworów o połączeniach kołnierзовych używa się narzędzi:

- umożliwiających obcięcie rur (piły, nożyce itp.)
- pomiarowych (linie, kątomierze itp.)
- do wyznaczania cięcia (ołówki techniczne itp.)
- do przygrzania kształtek kołnierзовych (zgrzewarki ręczne)
- do skręcenia kołnierzy (klucze)

Do montażu grzejników używa się narzędzi:

- umożliwiających zawieszenie uchwytów montażowych (wiertarki, klucze, śrubokręty itp.)
- umożliwiających rozkręcenie i skręcenie żeber (klucze do grzejników)

Wszelki sprzęt i maszyny do wykonania robót muszą być sprawne technicznie i bezpieczne dla Wykonawcy oraz osób trzecich.

Wykonawca musi posiadać ważne uprawnienia dla obsługi i eksploatacji sprzętu (jeżeli wymóg takowych istnieje dla konkretnego sprzętu).

4. Transport

Grzejniki należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem się za pomocą pasów lub linek. Inne materiały czy przedmioty, mogące w trakcie transportu przemieścić się i uszkodzić grzejniki, należy przymocować.

Grzejniki zabezpieczyć przed zawilgoceniem.

Wszelkie środki transportu stosowane przez Wykonawcę muszą być sprawne technicznie i bezpieczne dla Wykonawcy oraz osób trzecich.

Wykonawca musi posiadać ważne uprawnienia dla obsługi i eksploatacji środków transportu (jeżeli wymóg takowych istnieje dla konkretnego środka transportu).

5. Wykonanie robót

Montaż rurociągów

Prace montażowe powinny być prowadzone w temperaturze otoczenia, powyżej 5°C.

Należy cały czas kontrolować lampkę zasilania i lampkę termostatu zgrzewarki.

Jeśli lampka kontrolna termostatu zgaśnie – temperatura zgrzewania 260°C została osiągnięta.

Czasy nagrzewania rur i złączy fusiontherm

Średnica zew. rury	Głębokość zgrzewania	Czas nagrzewania	Czas łączenia	Czas chłodzenia
mm	mm	sek.	sek.	sek.
16	13,0	5	4	2
20	14,0	5	4	2
25	15,0	7	4	2
32	16,5	8	6	4
40	18,0	12	6	4
50	20,0	18	6	4
63	24,0	24	8	5
75	26,0	30	8	8
90	29,0	40	8	8
110	32,5	50	10	8

Jeśli końcówki grzewcze, rury i armatury są brudne, czyścić je należy szmatką z włókna naturalnego i roztworem wodnym alkoholu.

Umieszczamy koniec rury i mufę (kształtkę) w końcach grzewczych. Po podgrzaniu zdejmujemy rurę i kształtkę z końcówek i nie obracając łączymy. Przetrzymujemy przez kilka sekund dociśnięte. Po upływie czasu chłodzenia połączenie jest w pełni użyteczne.

Regulacja układu

Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej (w uzasadnionych przypadkach montaż kryz regulacyjnych), nastawy regulatorów różnicy ciśnienia, nastawy montażowe zaworów grzejnikowych i nastawy eksploatacyjne termostatycznych zaworów grzejnikowych, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.

Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji.

Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych powinien być ustawiony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

Montaż grzejników

Grzejnik ustawiany przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.

Grzejnik w poziomie należy montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzania.

Grzejniki płytowe stalowe należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta grzejnika.

Grzejniki członowe lub modułowe aluminiowe należy montować na wspornikach ściennych i mocować dodatkowo uchwyty zgodnie z instrukcją producenta grzejników.

Grzejniki członowe żeliwne i stalowe należy montować na wspornikach ściennych i mocować dodatkowo uchwyty. Jeden wspornik powinien przypadać na nie więcej niż 5 członów grzejnika żeliwnego i nie więcej niż 7 członów grzejnika stalowego, lecz nie mniej niż dwa wsporniki i jeden uchwyt na grzejnik. Wyjątek stanowią grzejniki składające się z dwóch członów, które należy montować na jednym wsporniku i jednym uchwycie.

Grzejniki rurowe żebrowe, ożebrowane i gładkie należy mocować stosując jeden wspornik na 1 m długości grzejnika, lecz nie mniej niż dwa wsporniki na jeden grzejnik.

W grzejnikach wielorzędowych wsporniki powinny podtrzymywać najwyższy rząd grzejnika, przy czym należy zastosować co najmniej jeden dodatkowy wspornik podtrzymujący rząd najniższy.

Konwektor należy montować zgodnie z instrukcją producenta konwektora.

Grzejniki rurowe gładkie w układzie pionowym należy mocować do ściany przynajmniej w dwóch miejscach wspornikami lub uchwyty.

Grzejniki można montować na dostosowanych do nich stojakach podłogowych, stosując odpowiednio wymienione powyżej zasady.

Grzejniki, których montaż w kanale podpodłogowym dopuszcza producent, należy montować w tym kanale zgodnie z instrukcją producenta grzejnika lub zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach.

Minimalne odstępny zamontowanego grzejnika od elementów budowlanych:

Rodzaj grzejnika	Odstęp minimalny grzejnika					
	od ściany za grzejnikiem	od podłogi	od spodu podokiennika (parapetu)	od sufitu	od bocznej ściany wneki	
					od tej strony grzejnika z którego boku nie jest zamontowana armatura grzejnikowa	od tej strony grzejnika z którego boku jest zamontowana armatura grzejnikowa
	cm	cm	cm	cm	cm	cm
członowy żeliwny, stalowy lub aluminiowy	5	7 ¹⁾²⁾	7	30	15	25
płytowy stalowy	5 ¹⁾²⁾		10	15		
rurowy gładki lub ożebrowany	5					

¹⁾ w pomieszczeniach zakładu opieki zdrowotnej grzejniki powinny być instalowane nie niżej niż 12 cm od podłogi i nie bliżej niż 6 cm od lica ściany wykończonej, a w pomieszczeniach o podwyższonej aseptyce minimum 10 cm od lica ściany wykończonej; grzejniki powinny być gładkie, łatwe do czyszczenia [10] ²⁾ dopuszcza się mniejszą odległość grzejnika płytowego stalowego od ściany, jeżeli odległość ta wynika z zamocowania grzejnika na wieszakach i wspornikach zaakceptowanych przez producenta grzejnika

Grzejnik, którego budowa to umożliwia, można łączyć krzyżowo (zasilanie i powrót po przeciwnych stronach grzejnika). Krzyżowo należy łączyć grzejnik dla którego taki sposób łączenia jest wymagany w projekcie technicznym oraz grzejnik długi (np. członowy grzejnik składający się z więcej niż 20 członów), jeżeli jest to technicznie możliwe.

Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych. W przypadku kiedy takie zabezpieczenie nie jest możliwe, zamiast grzejnika należy zainstalować grzejnikowy szablon montażowy połączony z gałkami grzejnikowymi w celu umożliwienia przeprowadzenia badania szczelności instalacji. Jeżeli badanie to będzie przeprowadzane wodą, grzejnikowe szablony montażowe powinny być wyposażone w odpowietrzniki miejscowe.

Grzejnik lub szablon montażowy grzejnika należy łączyć z gałkami grzejnikowymi w sposób umożliwiający montaż i demontaż bez uszkodzenia gałzek i naruszenia wykończenia przegród budowlanych, w których lub na których gałki te są prowadzone. Przyłączenie grzejnika w zasyfonowaniu instalacji (np. w piwnicy poniżej przewodów rozdzielczych) należy wyposażyć w armaturę spustową.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Odbiór materiałów lub wyrobów przeznaczonych do wykonywania instalacji

Zastosowane materiały lub wyroby powinny być identyfikowane na podstawie etykiety na opakowaniu lub innego dokumentu bezpośrednio związanego z dostawą. Etykieta lub dokument związany z dostawą powinny zawierać co najmniej:

- nazwę i znak producenta
- nazwę i typ wyrobu
- numer partii i datę produkcji
- znak kontroli jakości producenta

Do każdej dostawy materiałów lub wyrobów izolacyjnych powinien być dołączony certyfikat lub deklaracja zgodności dostarczanych materiałów z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

6.2. Ogólne cechy zewnętrzne materiałów lub wyrobów

Wygląd i wykonanie materiałów lub wyrobów być zgodne z wymaganiami odpowiednich Polskich Norm lub aprobat technicznych.

Materiały lub wyroby powinny być dostarczane w stanie nieuszkodzonym tj. powierzchnie oraz krawędzie wyrobów powinny być gładkie, równe i bez uszkodzeń.

Materiały lub wyroby izolacyjne powinny być odpowiednio opakowane w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

- długość rurociągów mierzy się wzdłuż ich osi
- do ogólnej długości rurociągów wlicza się długości rur przyłącznych do grzejników (gałęzek)
- armaturę łączoną na gwint i łączniki
- do długości rurociągów nie wlicza się wydłużeń i urządzeń
- zwężki (redukcje) wlicza się do długości rurociągów o większych średnicach
- całkowitą długość rurociągów przy próbach instalacji centralnego ogrzewania na szczelność (na zimno) lub próbach na gorąco stanowi suma długości rurociągów zasilających i powrotnych w ogrzewaniach wodnych, a w ogrzewaniach parowych - suma długości rurociągów zasilających i kondensacyjnych

7.2. Jednostka obmiarowa

Dla rurociągów jednostką obmiarową jest mb.

Dla zaworów jednostką obmiarową jest szt.

Dla grzejników jednostką obmiarową jest kpl.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji ogrzewczej

8.1.1. Odbiory między operacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonywanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.

8.1.2. Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

8.1.3. Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu
- wykonanie bruzd w ścianach - wymiary bruzdy; czystość bruzdy; w przypadku odcinka pionowego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z pionem; w przypadku odcinka poziomego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem; w przypadku odcinka instalacji w przegrodzie zewnętrznej - projektowana izolacja cieplna bruzdy
- wykonanie kanałów w budynku dla podpodłogowego prowadzenia przewodów części wewnętrznej instalacji ogrzewczej lub kanałów dla prowadzenia przewodów części zewnętrznej tej instalacji - wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, spadek, odwodnienie
- wykonanie studzienek rewizyjnych i komór - wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, osadzenie stopni włazowych i drabinek, odwodnienie

8.1.4. Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

8.2. Odbiór techniczny-częściowy instalacji ogrzewczej

8.2.1. Odbiór techniczny-częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji ogrzewczej, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach lub zamykanych kanałach nieprzełazowych, przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi, węzownic grzejników ogrzewania podłogowego ułożonych i zalewanych jastrychem, uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego).

8.2.2. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego (technicznego) jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

8.2.3. W ramach odbioru częściowego należy:

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

8.2.4. Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były

objęte odbiorem częściowym. Do protokołu należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

8.2.5. W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

8.3. Odbiór techniczny-końcowy instalacji grzewczej

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

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej
- instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym
- zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym podczas których źródło ciepła bezpośrednio zasilające instalację zapewniało uzyskanie założonych parametrów czynnika grzejącego (temperatura zasilania, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne)
- zakończono roboty budowlane - konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na efekt ogrzewania w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację i spełnienie wymagań rozporządzenia w zakresie izolacyjności cieplnej i innych wymagań związanych z oszczędnością energii

8.3.2. Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

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

8.3.3. W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych

- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych
- uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów

8.3.4. Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji ogrzewczej do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

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

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności
Zgodnie z warunkami przetargu.

9.2. Cena jednostkowa obejmuje
Cena montażu rurociągów (1 szt.):

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur i obsadzenie podpór
- wykonanie otworów i obsadzenie uchwytów
- założenie tulei ochronnych
- cięcie rur
- ułożenie rur i kształtek oraz połączenie za pomocą zgrzewania
- próba ciśnieniowa
- założenie izolacji

Cena montażu 1 kpl. grzejnika:

- zdekompletowanie zakupionych grzejników (10 elementów w komplecie)
- próba szczelności grzejników członowych przy ilości do 10 elementów w zespole
- Montaż zaworu grzejnikowego o średnicy nominalnej 15mm z głowicą termostatyczną
- zawór grzejnikowy odcinający o średnicy nominalnej 15mm (na powrocie z grzejnika)

Cena montażu 1 szt. zaworu regulacyjnego (na powrocie):

- sprawdzenie działania zaworu
- zamontowanie kształtek przejściowych (gwintowanych lub kołnierzowych)
- wkręcenie/przykręcenie zaworu z uszczelnieniem połączeń
- ustawienie nastawy

10. Przepisy związane

Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz.1085, Nr 110/01 poz.1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676, Nr 80/03 poz. 718)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. Nr 74/99 poz. 836)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99/98 poz. 673)

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 poz. 53)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000 r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58)

Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 14 maja 2001 r. w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U. Nr 59/01 poz. 608) (traci moc z dniem 9. 1.2003 r)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2003 r w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U. Nr 79/03 poz. 714) (wchodzi w życie od dnia 10.11.2003 r)

Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania PN-EN 215:2002

Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne PN-EN 442-1:1999

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

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

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

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

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

Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu

zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania PN-B-02414:1999

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

Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody PN-C-04607:1993

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna
KS-01
Instalacja kanalizacji sanitarnej

1. Wstęp

1.1. Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania – instalacja kanalizacji sanitarnej.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Montaż kanałów i kształtek podziemnych z PVC-U.

Montaż kanałów i kształtek na ścianach z PVC.

Montaż przyborów sanitarnych.

1.4. Określenia podstawowe

Sieć kanalizacyjna

Układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej licząc od strony budynku do oczyszczalni ścieków lub wylotów kanałów deszczowych albo burzowych do odbiorników.

Kanał

Liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

Kanalizacja ściekowa (sanitarna)

Sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.

Przykanalik

Kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

Kanał zbiorczy

Kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

Kolektor główny

Kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

Kanał nieprzełazowy

Kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.

Kanał przełazowy

Kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.

Studzienka kanalizacyjna

Studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Studzienka przelotowa

Studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

Studzienka połączeniowa

Studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Studzienka kaskadowa (spadowa)

Studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

Studzienka bezwłazowa (ślepa)

Studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

Komora kanalizacyjna

Komora rewizyjna na kanale przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Komora połączeniowa

Komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Komora spadowa (kaskadowa)

Komora mająca pochylnię i zagłębienie dna umożliwiające wytrącenie nadmiaru energii ścieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego.

Wylot ścieków

Element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

Przejście syfonowe

Jeden lub więcej zamkniętych przewodów kanalizacyjnych z rur żeliwnych, stalowych lub żelbetowych pracujących pod ciśnieniem, przeznaczonych do przepływu ścieków pod przeszkodą na trasie kanału.

Komora robocza

Zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.

Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

Komin włazowy

Szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

Płyta przykrycia studzienki lub komory
Płyta przykrywająca komorę roboczą.

Właz kanałowy

Element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiając dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

Kineta

Wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

Spocznik

Element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

Podłoże naturalne

Podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.

Podłoże naturalne z podsypką

Podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

Podłoże wzmocnione

Podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.

Podsypka

Materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.

Obsypka

Materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny.

Zasypka wstępna

Warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

Zasypka główna

Warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rury kanałowe

Rury kamionkowe

Rury kamionkowe średnicy 0,20 m, zgodne z PN-B-12751 [6] i PN-B-06751 [2],.

Rury żelbetowe kielichowe „Wipro”

Rury o średnicy od 0,2 m do 2,0 m, zgodne z BN-86/8971-06.01 [18] i BN-83/8971-06.00 [18].

Rury żeliwne kielichowe ciśnieniowe

Rury żeliwne kielichowe ciśnieniowe o średnicy od 0,2 m do 1,0 m, zgodne z PN-H-74101 [15].

Rury i kształtki kielichowe z niezmiękczonego polichlorku winylu PVC-U klasy S wg PN-EN 1401-1;199 łączzone na uszczelki gumowe.

Rury i kształtki z polipropylenu (PP) wg PN-EN 1852-1;1999

Rury polietylenowe (PE) zgodne z aprobatą techniczną,

Rury z żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym, zgodnie z aprobatą techniczną,

Rury polimerobetonowe zgodne z aprobatą techniczną.

Komora robocza

Komora robocza studzienki (powyżej wejścia kanałów) powinna być wykonana z: kręgów betonowych lub żelbetowych odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08 [20], muru cegły kanalizacyjnej odpowiadającej wymaganiom PN-B-12037 [5].

Komora robocza poniżej wejścia kanałów powinna być wykonana jako monolit z betonu hydrotechnicznego klasy B 25; W-4, M-100 odpowiadającego wymaganiom BN-62/6738-03, 04, 07 [17] lub alternatywnie z cegły kanalizacyjnej.

Komin włazowy

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08 [20].

Dno studzienki

Dno studzienki wykonuje się jako monolit z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w pkt 2.3.1. Zalecane stosowanie gotowych prefabrykatów z betonu B45, spełniających normę PN-B-10729 i DIN 4034 T1

Włazy kanałowe

Włazy kanałowe należy wykonywać jako:

włazy żeliwne typu ciężkiego odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-02 [11] umieszczane w korpusie drogi, włazy żeliwne typu lekkiego odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-01 [10] umieszczane poza korpusem drogi.

Stopnie złazowe

Stopnie złazowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-H-74086 [14].

Komora połączeniowa

Komorę połączeniową (ściany) wykonuje się z betonu hydrotechnicznego odpowiadającego wymaganiom BN-62/6738-03, -04, -07 [17] z domieszkami uszczelniającymi lub z cegły kanalizacyjnej odpowiadającej wymaganiom PN-B-12037 [5].

Płyta pokrywowa

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST nie ustala inaczej, to płytę pokrywową stanowi prefabrykat wg Katalogu powtarzalnych elementów drogowych [23].

Płyta denna

Płytę denną wykonuje się z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w pkt

Studzienki inspekcyjne.

Studzienki inspekcyjne nieprzełazowe tworzywowe systemu np. WAVIN Dn 425 mm z kinezą z PP

przykryte włazem żeliwnym 425mm typu ciężkiego do 40 t.

Beton

Beton hydrotechniczny B-15 i B-20 powinien odpowiadać BN-62/6738-07 [17].

Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501 [7].

2.8. Składowanie materiałów

Rury kanałowe

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Kręgi

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

Cegła kanalizacyjna

Cegła kanalizacyjna może być składowana na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych.

Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo pryzmach.

Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne na drugich maksymalnie w 3 warstwach, o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m.

Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i pryzm nie powinna przekraczać 2,2 m.

Włazy kanałowe i stopnie

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji sanitarnej

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji sanitarnej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) żurawi budowlanych samochodowych
- b) koparek przedsiębiernych,
- c) spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- d) sprzętu do zagęszczania gruntu,
- e) wciągarek mechanicznych,
- f) beczkowsów.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport rur kanałowych

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0 m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu (rury kamionkowe nie wyżej niż 2 m). Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

4.3. Transport kręgów

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m i 1,4 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.4. Transport cegły kanalizacyjnej

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem.

Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie. Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu.

Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt.

Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek.

Załadunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy.

Załadunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

4.5. Transport włazów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

4.6. Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

4.7. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

4.8. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [16].

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi.

5.3. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Wymagane szerokości wykopów określają „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót sieci kanalizacyjnych” Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład lub złożony na poboczu wykopu.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

W gruntach skalistych dno wykopu powinno być wykonane od 0,10 do 0,15 m głębiej od projektowanego poziomu dna.

5.4. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m, na warstwie odwadniającej należy wykonać fundament betonowy, zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite iły należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m należy wykonać fundament betonowy zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w SST.

5.5. Roboty montażowe

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:
- dla kanałów o średnicy 0,2 m – 5 ‰
- dla kanałów o średnicy do 0,4 m - 3 ‰,
- dla kanałów i kolektorów przelotowych -1 ‰ (wyjątkowo dopuszcza się spadek 0,5 ‰).

Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu (dla rur betonowych i ceramicznych 3 m/s, zaś dla rur żelbetowych 5 m/s).

- głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów, od 1,0 do 1,3 m (zgodnie z Dziennikiem Budownictwa nr 1 z 15.03.71).

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

Ponadto należy dążyć do tego, aby zagłębienie kanału na końcówce sieci wynosiło minimum 2,5 m w celu zapewnienia możliwości ewentualnego skanalizowania obiektów położonych przy tym kanale.

5.5.1. Rury kanałowe

Rury kanałowe typu „Wipro” układa się zgodnie z „Tymczasową instrukcją projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur „Wipro” [24].

Rury ułożone w wykopie na znacznych głębokościach (ponad 6 m) oraz znacznie obciążone, w celu zwiększenia wytrzymałości powinny być wzmocnione zgodnie z dokumentacją projektową. Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Uszczelnienia złączy rur kanałowych można wykonać:

- kielichy rur PVC-U uszczelkami gumowymi

sznurem konopnym smołowanym i kitem bitumicznym w przypadku stosowania rur kamionkowych średnicy 0,20 m,
 specjalnymi fabrycznymi pierścieniami gumowymi lub według rozwiązań indywidualnych zaakceptowanych przez Inżyniera w przypadku stosowania rur „Wipro”,
 sznurem konopnym i folią aluminiową przy stosowaniu rur żeliwnych kielichowych ciśnieniowych średnicy od 0,2 do 1,0 m.
 Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studzience lub w komorze (kanały o średnicy do 0,3 m można łączyć na wpust lub poprzez studzienkę krytą - ślepą).
 Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.
 Rury należy układać w temperaturze powyżej 0°C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8°C.
 Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

5.5.2. Przykanaliki

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa przykanalika, powinna biec prostopadle do kanału,
- połączenie z kanałem powinno odbywać się poprzez trójnik lub studzienkę kanalizacyjną,
- minimalna średnica przykanalika DN 150,
- minimalne spadki przykanalików w zależności od średnicy:

DN 150-1,5%
 DN 200 -1,0%
 DN 250 - 0,8 %
 DN 300-0,6%

- maksymalne spadki przykanalików w zależności od materiału:

kamionka i beton - 15 %
 tworzywa sztuczne - 25 %
 żeliwo - 40 %

- studzienki na przykanalikach należy lokalizować:

pierwszą przy granicy nieruchomości,
 przy zmianie kierunku, średnicy, spadku,
 na odcinkach prostych co 35 m dla DN 150 i co 50 m dla DN > 200

5.5.3. Studzienki kanalizacyjne

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to należy przestrzegać następujących zasad:
 Najmniejsze wymiary studzienek rewizyjnych kołowych powinny być zgodne ze średnicami określonymi w tablicy 1.

Tablica 1. Najmniejsze wymiary studzienek rewizyjnych kołowych

Średnica przewodu odprowadzającego (m)	Minimalna średnica studzienki rewizyjnej kołowej (m)		
	przelotowej	połączeniowej	spadowej-kaskadowej
0,20			
0,25		1,20	

0,30	1,20		1,20
0,40			
0,50	1,40	1,40	
0,60			1,40

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:
studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 50 m przy średnicach kanału do 0,50 m i 70 m przy średnicach powyżej 0,50 m) lub na zmianie kierunku kanału,
studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,

wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych),
studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym,

w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studziennicy przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe,

studzienki kaskadowe zlokalizowane na kanałach o średnicy powyżej 0,40 m powinny mieć przelew o kształcie i wymiarach uzasadnionych obliczeniami hydraulicznymi. Natomiast studzienki zlokalizowane na kanałach o średnicy do 0,40 m włącznie powinny mieć spadek w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki. Różnica poziomów przy tym rozwiązaniu nie powinna przekraczać 4,0 m.

Sposób wykonania studzienek (przelotowych, połączeniowych i kaskadowych) przedstawiony jest w Katalogu Budownictwa oznaczonego symbolem KB-4.12.1 (7, 6, 8) [22], a ponadto w „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez „Transprojekt” Warszawa [23].

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- a) komory roboczej,
- b) komina wjazdowego,
- c) dna studzienki,
- d) wjazdu kanałowego,
- e) stopni zjazdowych.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym ustalonym w dokumentacji projektowej.

Komin wjazdowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m wg BN-86/8971-08 [20]. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej (lub rzadziej na kręgu stożkowym) w takim miejscu, aby pokrywa wjazdu znajdowała się nad spocznikiem o największej powierzchni.

Studzienki płytkie mogą być wykonane bez kominów wjazdowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę wjazdową wg PN-H-74051 [9].

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą.

Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

Studzienki usytuowane miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne powinny mieć wąż typu ciężkiego wg PN-H-74051-02 [11]. W innych przypadkach można stosować wazy typu lekkiego wg PN-H-74051-01 [10].

Poziom wążu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wążu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej oraz komina wążowego należy zamontować mijankowo stopnie żłazowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

5.5.4. Studzienki kanalizacyjne prefabrykowane

Studnie betonowe, składające się z prefabrykowanych elementów z betonu B45 produkowanych zgodnie z normami technicznymi DIN 4034 cz.1 W-107 647.

Studnie dostarczane są na budowę w postaci gotowych do montażu prefabrykatów. Dno studni - kineta dolna jest w pełni wykończona i posiada osadzone króćce wlotowe i wylotowe oraz wyprofilowane dno z rynną spływową.

Zakończenie studni zwężką lub płytą pokrywową z otworem Ø 600 mm, na której należy osadzić wąż żeliwny typu ciężkiego klasy D 400 bez wentylacji z wkładką gumową z zabezpieczeniem przed obrotem.

Stopnie wążowe z żeliwa szarego zabezpieczone lakierem asfaltowym są już osadzone fabrycznie w elementach studzienek. Posadowienie studni przewidziano na dobrze zagęszczonej podbudowie piaskowej o grubości 30 cm.

5.5.5. Studzienki inspekcyjne

Jako studnie inspekcyjne można zastosować studnie tworzywowe średnicach Dn 425 mm dla kanałów ulicznych i Dn 325 mm dla przykanalików. Studnie systemowe np. „WAVIN”, składające się z :

kinety PP Ø425mm, (325 mm)

trzonu studzienki z rury karbowanej Ø425mm, (325mm)

rury teleskopowej z uszczelką Ø425x375mm,(325mm)

pokrywy żeliwnej do rury teleskopowej (40t) Ø425mm,.(325mm)

5.5.6. Izolacje

Rury betonowe i żelbetowe użyte do budowy kanalizacji powinny być zabezpieczone przed korozją, zgodnie z zasadami zawartymi w „Instrukcji zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych” opracowanej przez Instytut Techniki Budowlanej w 1986 r. [21].

Zabezpieczenie rur kanałowych polega na powleczeniu ich zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni warstwą izolacyjną asfaltową, posiadającą aprobatę techniczną, wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177 [8].

W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

5.5.7. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w SST.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej SST i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- a) sprawdzenie wytyczenia osi i rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- b) sprawdzenie szerokości i głębokości wykopu,
- c) sprawdzenie szalowania wykopu,
- d) zabezpieczenie innych przewodów w wykopie,
- e) badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- f) badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- g) badanie odchylenia osi kanału,
- h) sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- i) badanie odchylenia spadku kanału,
- j) sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- k) sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- l) badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- m) sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,
- n) sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- a) odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- b) odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- c) odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- d) odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- e) odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- f) odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- g) wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.5.9,
- h) rzędne kratek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST. IS.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- a) roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalika,
- b) wykonane studzienki kanalizacyjne,
- c) wykonana izolacja,
- d) zasypany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

8.3. Odbiór techniczny częściowy

8.3.1. Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać ± 2 cm. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać ± 1 cm, zbadaniu prawidłowości wykonania połączeń spawanych w sposób ustalony w dokumentacji, zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem, zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją, zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony, zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610 dla kanalizacji grawitacyjnej, PN-EN 1671. Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeśli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

0,15 l/m² dla przewodów;

0,2 l/m dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi; -

0,4 l/m² dla studzienek kanalizacyjnych.

8.3.2. Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, studzienek kanalizacyjnych, zwieńczeń wpustów i studzienek kanalizacyjnych jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego - częściowego (załącznik 1), który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej.

8.3.3. Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 22 ustawy Prawo budowlane [2], przy odbiorze technicznym - częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

8.4. ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY

8.4.1. Badania przy odbiorze technicznym końcowym, polegają na: zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną, zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasyпки wykopu, zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych, zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności przewodów,

8.4.2 Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu kanalizacyjnego projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy, wynikami stopnia zagęszczenia gruntu zasyпки wykopu, inwentaryzacją geodezyjną,

8.4.2. Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

8.4.3. Teren po budowie przewodu kanalizacyjnego, powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

8.4.4. Kierownik budowy przekazuje inwestorowi instrukcję obsługi określonego systemu kanalizacyjnego.

8.4.5. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust. 1. p. 2 ustawy Prawo budowlane [2], przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- a) o wykonaniu przewodu kanalizacyjnego zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę,
- b) o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - ulicy i sąsiadującej nieruchomości.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji oraz 1 szt. studzienki ściekowej obejmuje:

- a) oznakowanie robót,
- b) dostawę materiałów,
- c) wykonanie robót przygotowawczych i rozbiórkowych,
- d) wywóz materiałów z rozbiórki,
- e) wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- f) przygotowanie podłoża i fundamentu,
- g) ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przykanalików, studni rewizyjnych,
- h) wykonanie izolacji rur i studzienek,
- i) zasypanie i zagęszczenie wykopu,
 - odtworzenie nawierzchni,
 - przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1.	PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
2.	PN-B-06751	Wyroby kanalizacyjne kamionkowe. Rury i kształtki. Wymagania i badania
3.	PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
4.	PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
5.	PN-B-12037	Cegła pełna wypalana z gliny - kanalizacyjna
6.	PN-B-12751	Kamionkowe rury i kształtki kanalizacyjne. Kształty i wymiary
7.	PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
8.	PN-C-96177	Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
9.	PN-H-74051-00	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
10.	PN-H-74051-01	Włazy kanałowe. Klasa A (włazy typu lekkiego)
11.	PN-H-74051-02	Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)
12.	PN-H-74080-01	Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania
13.	PN-H-74080-04	Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C
14.	PN-H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
15.	PN-H-74101	Żeliwne rury ciśnieniowe do połączeń sztywnych
16.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
17.	BN-62/6738-03,04, 07	Beton hydrotechniczny
18.	BN-86/8971-06.00, 01	Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i

- | | |
|-----------------------|--|
| | żelbetowe „Wipro” |
| 19. BN-86/8971-06.02 | Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe |
| 20. BN-86/8971-08 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe. |
| 21. PN-EN 1401-1;1995 | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu |
| 22. PN-EN 1852-1;1999 | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu |
| 23. PN-92/B-10735 | Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. |

10.2. Inne dokumenty

24. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
25. Katalog budownictwa
 - KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)
 - KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)
 - KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)
 - KB4-4.12.1.(11) Studzienki ślepe (lipiec 1980)
 - KB4-3.3.1.10.(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg (październik 1983)
 - KB1-22.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm
26. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.
27. Tymczasowa instrukcja projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur „Wipro”, Centrum Techniki Komunalnej, 1978 r.
28. Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt- Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy - sierpień 1984 r.
29. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”- opracowanie COBRI INSTAL Warszawa(wyd. I 01.2003r.)

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

W-01

Instalacja wodociągowa

1 Wstęp

1.1 Zakres stosowania WTWiO

Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych (WTWiO) powinny być stosowane do instalacji wodociągowych w budynkach mieszkalnych, użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego. Mogą być również stosowane w odniesieniu do instalacji wodociągowych w innych budynkach, jeżeli sposób ich eksploatacji jest podobny jak w wyżej wymienionych budynkach.

- 1.2 Sprawdzenie zakresu i zawartości projektu technicznego instalacji wodociągowej pod kątem możliwości jej poprawnego wykonania i odbioru. Prawo budowlane nie określa wymagań jakie powinien spełniać projekt techniczny instalacji wodociągowej. W art. 34 ustawy Prawo budowlane zostały określone jedynie wymagania jakie powinien spełniać projekt budowlany, który należy dołączyć do wniosku o pozwolenie na budowę. Zakres i treść projektu budowlanego powinny być dostosowane do specyfiki i charakteru obiektu oraz stopnia skomplikowania robót budowlanych¹. Szczegółowy zakres i formę projektu budowlanego określa rozporządzenie [11]. Brak jest w kraju dokumentu, który określałby zakres i formę projektu technicznego instalacji wodociągowej. W WTWiO instalacji wodociągowych opisano wymagania techniczne dotyczące wykonania instalacji oraz zakres badania przed odbiorem prawidłowości spełnienia niektórych z tych wymagań. Oprócz wymagań i badań tradycyjnie oczywistych - które uszczegółowiono - wprowadzono do WTWiO wymagania i badania w zakresie związanym ze stosowaniem w wykonywanych instalacjach nowych materiałów, wyrobów i technologii. Ponieważ, jak powiedziano wcześniej, brak jest w kraju dokumentu, który określałby zakres i formę projektu technicznego instalacji wodociągowej, niektóre z tych wymagań mogą nie zostać w projekcie określone w sposób wystarczająco szczegółowy dla umożliwienia poprawnego przeprowadzenia badań odbiorczych i sprawdzenia wykonania w niezbędnym zakresie. Jeżeli instalacja wodociągowa ma być odbierana zgodnie z niniejszymi WTWiO, to projekt techniczny tej instalacji powinien zawierać wymagania, których spełnienie będzie przedmiotem oceny podczas odbioru.
- W związku z tym, decyzja o przyjęciu dla określonej instalacji wodociągowej niniejszych WTWiO, związana jest z koniecznością umieszczenia w projekcie technicznym wymagań ocenianych podczas odbioru - a w razie ich braku, uzupełnienia projektu o te wymagania. Pociąga to za sobą potrzebę sprawdzania projektu pod tym kątem.

2 Powołane oraz związane przepisy i normy

- [1] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676, Nr 80/03 poz. 718)
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270)
- [3] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. Nr 74/99 poz. 836)
- Roboty budowlane jest to budowa, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego to znaczy np. budynku wraz instalacjami i urządzeniami technicznymi.
- [4] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71)
- [5] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728)
- [6] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99/98 poz. 673)
- [7] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących

stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 poz. 53)

[8] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000 r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58)

[9] Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 14 maja 2001 r w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U. Nr 59/01 poz. 608) (*traci moc z dniem 9.11.2003 r*)

[9a] Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2003 r w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz U Nr 79/03 poz. 714) (*wchodzi w życie od dnia 10.11.2003 r*)

[10] Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 26 września 2000 r. w sprawie kosztorysowych norm nakładów rzeczowych, cen jednostkowych robót budowlanych oraz cen czynników produkcji dla potrzeb sporządzenia kosztorysu inwestorskiego (Dz.U. Nr 114/00 poz. 1195)

[11] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120/03 poz. 1133)

[12] Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. Nr 72/01 poz. 747)

[13] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz U Nr 203/02 poz. 1718)

[14] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 121/03 poz. 1138)

[15] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz U. Nr 129/97 poz 844, Nr 91/02 poz. 811)

[16] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U Nr 47/03 poz. 401)

PN-EN 1057:1999	Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania
PN-EN 1254-1:2002(U)	Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 1: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego
PN-EN 1254-2:2002(U)	Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 2: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do zaciskania
PN-EN 1254-3:2002(U)	Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 3- Łączniki do rur z tworzyw sztucznych z końcówkami do zaciskania
PN-EN 1254-4:2002(U)	Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 4: Łączniki z końcówkami innymi niż do połączeń kapilarnych i zaciskowych
PN-EN 1254-5:2002(U)	Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 5. Łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego
PN-EN 1333:1998	Elementy rurociągów. Definicja i dobór PN
PN-EN 1452-1:2002	Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Wymagania ogólne
PN-EN 1452-2:2002	Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Rury
PN-EN 1452-3:2002	Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Kształtki
PN-EN 1452-4:2002	Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Zawory i wyposażenie pomocnicze
PN-EN 1452-5:2002	Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Przydatność do stosowania w systemie
PN-EN ISO 6708:1998	Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
PN-ISO 7-1:1995	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i
	oznaczenia
PN-ISO 228-1:1995	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia

PN-ISO 4064-2+Adl: 1997	Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej.
Wymagania instalacyjne	
PN-88/B-01058	Budownictwo mieszkaniowe. Pomieszczenia sanitarne w mieszkaniach. Wymagania koordynacyjne elementów wyposażenia i powierzchni funkcjonalnych
PN-84/B-01701	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach
PN-92/B-01706	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
PN-B-01706:1992/Azl: 1999	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. Zmiana Azl
PN-87/B-02151.01	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach.
Wymagania ogólne i środki techniczne ochrony przed hałasem	
PN-87/B-02151.02	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach.
Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach	
PN-87/B-02151.03	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania
PN-76/B-02440	Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania
PN-71/B-10420	Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-81/B-10700.00	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-81/B-10700.02	Wspólne wymagania i badania Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-81/B-10700.04	Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichloru winylu i polietylenu
PN-B-10702:1999	Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania
PN-B-10720:1998	Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach
wodociągowych Wymagania i badania przy odbiorze	
PN-B-73001:1996	Instalacje wodociągowe. Zbiorniki bezciśnieniowe. Wymagania i badania
PN-B-73002:1996	Instalacje wodociągowe. Zbiorniki ciśnieniowe. Wymagania i badania
PN-71/H-04651	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem gwintowane
PN-70/N-01270.01	Wytyczne znakowania rurociągów Postanowienia ogólne
PN-70/N-01270.03	Wytyczne znakowania rurociągów Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
PN-70/N-01270.14	Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
ISO 10508:1995	Thermoplastics pipes and fittings for hot and cold water systems
prPN-EN 806-1	Wymagania dotyczące instalacji wodociągowych (wewnętrznych). Część 1: Wymagania ogólne
prPN-EN 1717	Zabezpieczenie przeciw zanieczyszczeniu wody użytkowej w instalacjach
wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zabezpieczających przed przepływem zwrotnym	
prEN 12502-3	Ochrona materiałów metalowych przed korozją. Ryzyko korozji w systemach przewodzących wodę. Część 3: Przegląd czynników wpływających na ogniowo cynkowane materiały żelazne
prEN 12731	Plastics piping systems for hot and cold water – Chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C) part: 1,2,3,5,7
ZAT/97-01-005	Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Rury i kształtki z niezmiekczonego polichloru winylu (PVC-U) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody. Centralny Ośrodek Badawczo -Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, 1997 r.
ZAT/97-01-010	Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Kształtki i elementy łączące w rurociągach z polipropylenu (PP) i jego kopolimerów. Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, 1997 r.
ZAT/99-02-013	Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych w instalacjach ciepłej wody użytkowej i centralnego

ogrzewania. Zalecenia dotyczące zakresu stosowania, wymagań i badań.
Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Instalacyjnej
INSTAL. Warszawa, czerwiec 1999 r.

3 Definicje

- 3.1. Instalacja wodociągowa
Instalację wodociągową stanowią układy połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służące do zaopatrywania budynku w zimną i ciepłą wodę, spełniającą wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda do spożycia przez ludzi.
- 3.2. Woda do spożycia przez ludzi
Woda spełniająca wymagania jakościowe określone w rozporządzeniu [13]
- 3.3. Instalacja wodociągowa wody zimnej
Instalacja zimnej wody doprowadzanej z sieci wodociągowej rozpoczyna się bezpośrednio za zestawem wodomierza głównego, a instalacja zimnej wody pochodzącej z własnego ujęcia (studni) - od urządzenia, za pomocą którego jest pobierana woda z tego ujęcia.
- 3.4. Instalacja wodociągowa wody ciepłej
Instalacja ciepłej wody rozpoczyna się bezpośrednio za zaworem na zasileniu zimną wodą urządzenia do przygotowania ciepłej wody.
- 3.5. Ciśnienie robocze instalacji, p_{rob} (lub p_{oper})
Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.
- 3.6. Ciśnienie dopuszczalne instalacji
Najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji.
- 3.7. Ciśnienie próbne, $p_{próbn}$
Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.
- 3.8. Ciśnienie nominalne PN
Ciś. charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20 °C.
- 3.9. Temperatura robocza, t_{rob} (lub t_{oper})
Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie. Temperatura robocza instalacji wody zimnej wynosi 20 °C, a instalacji wody ciepłej 60 °C.
- 3.10. Średnica nominalna (DN lub d_n)
Średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur - średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.
- 3.11. Nominalna grubość ścianki rury (e_n)
Grubość ścianki, która jest dogodnie zaokrągloną, liczbą, w przybliżeniu równą rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach.
- 3.12. Szereg rur (S) - dla rur z tworzywa sztucznego
Liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest bezwymiarową, zaokrągloną liczbą związaną z geometrią rur. Jest on wyrażony zależnością:

$$s = d_n - e_n / 2 \times e_n \quad (1)$$

gdzie:

- d_n - średnica nominalna zewnętrzna,
 e_n - nominalna grubość ścianki.

3.13. Znormalizowany współczynnik wymiarów (SDR) - dla rur z tworzywa sztucznego
Liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest zaokrągloną liczbą w przybliżeniu równą stosunkowi nominalnej średnicy do nominalnej grubości ścianki.

$$SDR = d_n/e_n \quad (2)$$

gdzie oznaczenia jak we wzorze (1).

UWAGA: relacja między S i SDR jest następująca:

$$SDR = 2S + 1 \quad (3)$$

3.14. Temperatura awaryjna, t_a (lub t_{ma}) - dla instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego. Najwyższa dopuszczalna temperatura czynnika przekraczająca temperaturę roboczą, jaka może wystąpić w czasie pracy instalacji w której nastąpiło uszkodzenie systemu sterującego i zabezpieczającego instalację, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

3.15. Trwałość instalacji - wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego
Dla przewodów z tworzyw sztucznych zależność zakładanej trwałości instalacji od ciśnienia i temperatury podano w ZAT - Zaleceniach do udzielania aprobat technicznych (patrz p. 2 WTWiO). Przyjmuje się ją przy założeniu 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, z uwzględnieniem sum czasów pracy w temperaturach o określonych wartościach. Temperatura awaryjna instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego może występować sumarycznie przez 100 godzin w czasie 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, przy czym jednorazowy czas temperatury awaryjnej nie może przekroczyć trzech godzin. Dłuższe okresy występowania temperatury awaryjnej mogą spowodować ograniczenie trwałości instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego.

3.16. Specyfikacja techniczna
Dokument określający cechy, które powinien posiadać wyrób lub proces jego wytwarzania w zakresie jakości, parametrów technicznych, bezpieczeństwa lub wymiarów, w tym w odniesieniu do nazewnictwa, symboli, badań i metodologii badań, opakowania, znakowania i oznaczania wyrobu².

4 Dokumentacja techniczna wykonawcza

Zgodnie z Prawem budowlanym, odrębnym przepisem [11] regulowane są jedynie zakres i zawartość dokumentacji budowlanej, niezbędnej do uzyskania pozwolenia na budowę.

W WTWiO określono zakres i zawartość dokumentacji technicznej wykonawczej, która w szczególności powinna zawierać:

- 1) plan sytuacyjny w skali wystarczającej dla zobrazowania położenia obiektu z projektowaną instalacją oraz dojazdu do niego,
- 2) opis techniczny projektowanej instalacji z charakterystyką ogólną źródła wody i nominalnymi parametrami pracy instalacji,
- 3) warunki techniczne wykonania i odbioru (w postaci opisowej lub odniesienia do określonego wydawnictwa np. niniejszych WTWiO instalacji wodociągowych), albo - po wdrożeniu specyfikacji technicznych do polskiego systemu budownictwa – zbiór specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót objętych projektem,
- 4) obliczenia średnic przewodów instalacji wodociągowej wody zimnej i ciepłej, strat ciśnienia oraz minimalnego ciśnienia zapewniającego utrzymanie ciągłości dostawy wody do instalacji przy wymaganym ciśnieniu wody przed punktem czerpalnym (dla instalacji wody ciepłej także obliczenia średnic przewodów cyrkulacyjnych i regulacji obiegu cyrkulacji); obliczenia powinny być dostarczone w formie elektronicznej (pliki komputerowe wraz z programem umożliwiającym korzystanie z nich); dopuszcza się obliczenia w formie pisemnej, jeżeli tak wynika z umowy na wykonanie projektu,
- 5) rozwiązanie instalacji wodociągowej spełniające wymagania przeciwpożarowe zawarte w rozporządzeniu [14],
- 6) rysunki instalacji na rzutach powtarzalnych i nietypowych kondygnacji, rozwinięcia instalacji, konieczne schematy, rysunki aksonometryczne, przekroje pionowe i poziome, rysunki koordynacyjne z naniesionymi elementami budowlanymi i innymi instalacjami itp., z uwzględnieniem sposobu prowadzenia i mocowania przewodów,
- 7) rozwiązanie prowadzenia przewodów zapewniające:
 - łatwy i trwały montaż przewodu,

- unikanie powstawania w przewodzie nadmiernych naprężeń, odkształceń, a także dodatkowych sił rozrywających połączenia na przewodzie,
 - zabezpieczenie przed zamarzaniem,
 - zabezpieczenie przewodów z tworzywa sztucznego przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego,
 - nie stykanie się przewodu z przegrodą budowlaną lub innymi elementami budowlą,
 - ochronę przed rozprzestrzenianiem się drgań i hałasów w przewodzie i przegrodach budowlanych,
- 8) dla instalacji wody ciepłej - rozwiązanie kompensacji wydłużeń cieplnych z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji (uwzględniając wartości temperatury wody niezbędnej do przewidywanej dezynfekcji termicznej), w tym określenie rodzaju i rozmieszczenia podpór stałych, podpór przesuwnych i ewentualnych kompensatorów,
 - 9) rozwiązanie mocowania armatury znajdującej się na przewodach, która powinna być w miarę potrzeby zamocowana do przegrody lub konstrukcji wsporczej przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwyty lub innych trwałych podparć. Zamocowania powinny:
 - chronić przed przenoszeniem na przewód naprężeń wynikających z obciążenia armaturą i ręcznej jej obsługi (szczegółne dotyczy to armatury odcinającej),
 - chronić przed przenoszeniem na korpus armatury naprężeń wynikających z wydłużeń cieplnych przewodów,
 - uniemożliwić przemieszczanie przewodu wraz z armaturą (dotyczy to szczególnie mocowania podejść dopływowych do armatury czerpalnej).
 - 10) rozwiązanie zabezpieczenia przed przepływami zwrotnymi,
 - 11) rozwiązanie zabezpieczenia przed namnażaniem się mikroorganizmów (np. bakterii *Legionella*) w przewodach instalacji wodociągowej, szczególnie wody ciepłej,
 - 12) rozwiązanie izolacji cieplnej przewodów, armatury i pozostałych elementów instalacji,
 - 13) rozwiązanie przepustu instalacyjnego w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów³,
 - 14) rozwiązanie przepustu instalacyjnego w tulei ochronnej w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazoszczelności i wodoszczelności,
 - 15) rysunki (opisy) elementów i urządzeń nietypowych i nie objętych katalogami,
 - 16) zestawienie wyrobów, urządzeń i elementów z podaniem identyfikujących je cech, ujętych normami, katalogami itp., a także oznaczeń i ilości,

5 Wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach wodociągowych

5.1. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą [1], stosować wyroby budowlane, które zostały

dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

5.2. Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

- 1) wyroby budowlane dla których wydano 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 odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji [7 i 8],
- 2) wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną⁶, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,
- 3) wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, będącym załącznikiem do rozporządzenia [6],
- 4) wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm⁷, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- 5) wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

5.3 Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca, zgodnie z rozporządzeniem [4], wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

5.4 Zgodnie z art. 46 ustawy Prawo budowlane [1], kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane

inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać oświadczenia wymienione w 5.3, oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.

6 Wykonanie instalacji wodociągowej

6.1 Wymagania ogólne

6.1.1 Instalacja wodociągowa powinna, zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy [1], zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym ją wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- ochrony przed hałasem i drganiami,
- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

6.1.2 Instalacja wodociągowa powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu techniczno - budowlanego wydanego w drodze rozporządzenia [2], zgodnie z art. 7 ust. 2 ustawy Prawo budowlane [1], z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

6.1.3 W budynkach istniejących lub ich części, w przypadku nadbudowy, przebudowy i zmianie użytkowania, zgodnie z § 2 ust. 2 rozporządzenia [2], spełnienie wymagań wymienionych w 6.1.1 i 6.1.2 jest możliwe także w inny sposób, stosownie do wskazań ekspertyzy technicznej właściwej jednostki badawczo - rozwojowej albo rzeczoznawcy budowlanego oraz do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, uzgodnionych z właściwym komendantem wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej lub państwowym wojewódzkim inspektorem sanitarnym, odpowiednio do przedmiotu tej ekspertyzy.

6.1.4 Instalacja wodociągowa powinna być wykonana zgodnie z zasadami wiedzy technicznej w sposób umożliwiający zapewnienie jej prawidłowego użytkowania w zakresie zaopatrzenia w wodę, zgodnego z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego tej instalacji (przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania¹⁰), oraz we właściwym zakresie zgodnego z wymaganiami przepisów techniczno - budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych", (dla budynków mieszkalnych zgodnie z wymaganiami rozporządzenia [3]).

6.2 Materiały, z których mogą być wykonane przewody instalacji wodociągowych

Materiały, z których mogą być wykonane przewody instalacji wodociągowych, zestawiono w tablicy 1.

Zalecany zakres stosowania w instalacjach wodociągowych przewodów z wybranych tworzyw sztucznych zestawiono w tablicach 2 i 3, a przewodów metalowych w tablicy 4.

Tablica 1 Materiały, z których mogą być wykonywane przewody instalacji wodociągowych

Poz.	Oznaczenie	Nazwa lub opis materiału		Uwagi
1	2	3		4
1	PB	tworzywo sztuczne	polibutylen	
2	PE-X		polietylen wysokiej gęstości usieciowany	
3	PP-B		kopolimer blokowy polipropylenu	
4	PP-H		homopolimer polipropylenu	
5	PP-R		kopolimer statystyczny polipropylenu (random)	

6	PE-X/A1/PE-HD		warstwy: polietylenu usieciowanego, aluminium, polietylenu wysokiej gęstości (własności techniczne i właściwości użytkowe jak dla materiału wielowarstwowego - nierozdzielanego)	
7	PE-X/A1/PE-X		warstwy: polietylenu usieciowanego, aluminium, polietylenu usieciowanego (własności techniczne i właściwości użytkowe jak dla materiału wielowarstwowego - nierozdzielanego)	
8	PP-R/A1/PP-R		warstwy: kopolimeru statystycznego polipropylenu, aluminium, kopolimeru statystycznego polipropylenu (własności techniczne i właściwości użytkowe jak dla jednorodnego materiału warstwy wewnętrznej z ograniczeniem wydłużeń cieplnych warstwą aluminium)	
9	PVC-C		polichlorek winylu chlorowany	
10	PVC-U		polichlorek winylu niezmiękczone	tylko do instalacji wody zimnej
12	-	metal	stal węglowa zwykła ocynkowana	
13	-		stal odporna na korozję	
14	Cu - DHP		miedź	
11			inne materiały, jeżeli przewody z nich wykonane zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie w instalacjach wodociągowych	

¹ Wydanych w drodze rozporządzeń, zgodnie z art. 7 ust. 3 ustawy Prawo budowlane [1]

Tablica 2 Zalecany zakres stosowania przewodów z PE-X, PP-R i PB w instalacjach wodociągowych⁰

UWAGA: odmienny zakres może być przyjęty tylko wtedy gdy wynika to z warunków stosowania podanych w aprobacie technicznej.

Poz	Materiał przewodów	Ciśnienie robocze w barach	Instalacja wodociągowa ²⁾	
			wody ciepłej	wody zimnej
1	2	3	4	5
1	PE-X	Prób < 4	S<7,6	S<7,6
		4<p _{rob} <6	S<5,4	S<6,6
		6<p _{rob} <8	SS4jO	S<5,0
		8<p _{rob} <10	S<3,2	S<4,0
		10 < p _{rob}	nie stosować	
2	PP-R	Prob ^ 4	S<4,8	S<6,9
		4 < Bob < 6	S<3,2	S<5,5
		6 < p _{rob} < 8	S<2,4	S<4,1
		8<p _{rob} <10	S<1,9	S<3,3
		io<p _{rob}	nie stosować	
3	PB	Prob S 4	S < 10,9	S < 10,9
		4 < j _{p_{rob}} < 6 1	S<7,2	S<9,1
		6<p _{rob} <8 i	S<5,4	SAM
		8<p _{rob} <10	S>4,3	S<5,4
		10<p _{rob}	nie stosować	
c. A-e,,		gdzie: dn	- średnica rury nominalna	
			- grubość ścianki rury nominalna	
" Inne elementy stosowane w instalacji powinny odpowiadać kryteriom doboru materiałów na te instalacje na podstawie oceny wody (patrz tablica 11). ²⁾ ISO 10508:1995 Thermoplastics pipes and fittings for hot and cold water systems				

Tablica 3 Zalecany zakres stosowania przewodów z PVC w instalacjach wodociągowych^{1'}

UWAGA: odmienny zakres może być przyjęty tylko wtedy gdy wynika to z warunków stosowania podanych w aprobacie technicznej.

Poz.	Materiał przewodów	Ciśnienie robocze w barach	Instalacja wodociągowa"	
			wody ciepłej	wody zimnej
1	2	3	4	5
1	PVC-C	Prob ^ 4	S < 10,0	S < 10,0
		4 < p _{rob} < 6	S < 6,9 j	S<7,3
		6 < p _{rob} < 8	S < 5,2	S<5,5
		8<p _{rob} < 10	S < 4,2 j	S<4,4
		10 < p _{rob}	nie stosować	
2	PVC-U	Prob ^ 4	nie stosować ,	S < 20,0
		4 < p _{rob} < 6	nie stosować	S < 16,7
		6 < p _{rob} < 8	nie stosować	S < 12,5
		8<p _{rob} <10	nie stosować	S < 10,0
		10 < Prob	nie stosować	
s_{dn,e_n}		gdzie- d_n	średnica $m r y^n e_n$	- ominalna
$2e_{,,}$		grubość ściank		rury nominalna
" Inne elementy stosowane w instalacji powinny odpowiadać kryteriom doboru materiałów na te instalacje na podstawie oceny wody (patrz tablica 11). ^{2>} prEN 12731 (1998 r) Plastics piping systems for hot and cold water - Chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C)				

Tablica 4 Zalecany zakres stosowania przewodów metalowych w instalacjach wodociągowych

Poz. 1	Materiał przewodów oraz dla miedzi typ złączy 2	Ciśnienie robocze barach 3	Instalacja wodociągowa	
			wody ciepłej 4	wody zimnej 5
1	stal węglowa zwykła ocynkowana	i)	1)	
2	stal odporna na korozję	2)	i)	
3	miedź - złącza lutowane kapilarnie	Prób < 10 10 < p _{rob}	d _{nom} <108 J d _{nom} < 108 nie stosować	
4	miedź - złącza zaciskowe	JBHŁŁ1 - 4 < p _{rob} < 6 6 < p _{rob} < 10 10 < p _{rob}	d _{nom} * 108 d _{nom} < 54 nie stc	d _{nom} < 108 d _{nom} <108 d _{nom} < 54 isować
¹⁾ Stosowanie przewodów w instalacji powinno odpowiadać kryteriom dobom materiałów na te instalacje na podstawie oceny wody (patrz tablica 11) ²⁾ Stosować zgodnie z warunkami podanymi w polskiej normie lub aprobatie technicznej				

6.3 Prowadzenie przewodów instalacji wodociągowych

6.3.1 Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, oraz możliwość odpowietrzania przez punkty czerpalne. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.

6.3.2 Przewody instalacji wodociągowej należy prowadzić po ścianach wewnętrznych. W przypadkach technicznie uzasadnionych dopuszcza się prowadzenie przewodów po ścianach zewnętrznych pod warunkiem zabezpieczenia ich przed ewentualnym zamarzaniem i wykraplaniem pary wodnej (izolowanie cieplne przewodów lub stosowanie elektrycznego kabla grzejnego).

6.3.4 Nie wolno układać przewodów wodociągowych w ziemi, jeżeli podłoga tworzy szczelną płytę nad przewodem.

6.3.5 Rozdzielcze przewody wodociągowe mogą być układane poniżej poziomu podłogi budynku niepodpiwniczonego

lub poniżej poziomu podłogi piwnicy, przy spełnieniu następujących warunków:

- temperatura wewnętrzna pomieszczeń jest zawsze powyżej 0 °C,
- przewody układane są na głębokości co najmniej 0,3 m poniżej poziomu podłogi w kanałach odkrywanych na całej długości lub przełazowych albo podłoga nie tworzy szczelnej płyty nad przewodem.

6.3.6 Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. Powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.

6.3.7 Przewody podejść wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.

6.3.8 Przewody wodociągowe mogą być prowadzone w obudowanych węzłach sanitarnych, przy czym należy zapewnić

dostęp do wszystkich zaworów odcinających odgałęzienia.

6.3.9 Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szlichcie podłogowej powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

- 6.3.10 Przewody w bruzdach powinny być prowadzone w otulinie (izolacji cieplnej), rurze płaszczowej lub co najmniej z izolacją powietrzną (dopuszcza się układanie w bruzdzie przewodu owiniętego np. tekturą falistą) w taki sposób, aby przy wydłużeniach cieplnych:
- a) powierzchnia przewodu była zabezpieczona przed tarciem o ścianki bruzdy i materiał ją zakrywający,
 - b) w połączeniach i na odgałęzieniach przewodu nie powstawały dodatkowe naprężenia lub siły rozrywające połączenia.
- 6.3.11 Zakrycie bruzdy powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej.
- 6.3.12 Przewody instalacji wodociągowej wykonane z tworzywa sztucznego powinny być prowadzone w odległości większej niż 0,1 m od rurociągów cieplnych, mierząc od powierzchni rur. W przypadku gdy ta jest mniejsza należy stosować izolację cieplną.
- 6.3.13 Przewody instalacji wodociągowej należy izolować, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki rurociągu powyżej + 30 °C.
- 6.3.14 Przewody wodociągowe prowadzone przez pomieszczenia nie ogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej, należy izolować przed zamarznięciem i wykraplaniem pary na zewnętrznej powierzchni przewodów.
- 6.3.15 Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.
- 6.3.16 Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:
- a) dla przewodów średnicy 25 mm - 3 cm,
 - b) dla przewodów średnicy 32 -j- 50 mm - 5 cm,
 - c) dla przewodów średnicy 65 ^ 80 mm - 7 cm,
 - d) dla przewodów średnicy 100 mm - 10 cm.
- 6.3.17 Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.
- 6.3.18 Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.
- 6.3.19 Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (w szczególności dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego i miedzi).
- 6.3.20 Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, instalacji ogrzewczej i przewodów gazowych.
- 6.3.21 Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych.
- 6.3.22 Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.

6.4 Podpory

6.4.1 Podpory stałe i przesuwne

- 6.4.1.1 Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodne, poosiowe przesuwanie przewodu.
- 6.4.1.2 Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.
- 6.4.1.3 Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) powinno być zgodne z projektem technicznym. Nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji, nawet jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów i nie wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów.
- 6.4.1.4 Maksymalny odstęp między podporami przewodów podano w tablicach 5, 6, 7 i 8.

Tablica 5 Maksymalny odstęp między podporami przewodów z PE-X, PP-R i PB w instalacji wodociągowej

Poz.	Materiał rury	Średnica nominalna rury	Przewód montowany w instalacji			
			wody ciepłej		wody zimnej	
			pionowo m	inaczey m	pionowo m	inaczey m
1	2	3	4	5	6	7
1	PE-X;	DN 12 do DN 25	1,0	0,8	1,0	0,8
2	PP-R;	DN 16	0,8	0,6	0,9	0,7
		DN20	0,8	0,6	1,0	0,8
		DN25	0,9	0,7	1,1	0,8
		DN32	1,1	0,8	1,3	1,0
		DN40	1,2	0,9	1,4	1,1
		DN50	1,3	1,0	1,6"	1,2
		DN63	1,5	1,2	1,8"	1,4
		DN75	1,7"	1,3	2,0"	1,5
		DN90	1,9"	1,4	2,1"	1,6
		DN 110	2,0"	1,6	2,4"	1,8
3	PB;	DN 16 do DN 25	1,0	0,4	1,0	0,4
		DN 32 do DN 50	1,2	0,7	1,2	0,7
		od DN 63	1,3	0,9	1,3	0,9

¹⁾ Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

Tablica 6 Maksymalny odstęp między podporami przewodów z rur wielowarstwowych w inst. wodociągowej

Poz.	Materiał	Średnica rury	Przewód montowany w instalacji			
			wody ciepłej		wody zimnej	
			pionowo	inaczey	pionowo	inaczey
1	2	3	4	5	6	7
1	PE-X/A1/PE-X; PE-X/A1/PE-HD;	DN 12 do DN 20	1,0	0,5	jak w koi. 4	jak w koi. 5
		DN25	1,2	0,7	jak w koi. 4	jak w koi. 5
2	PP-R/A1/PP-R;	DN16	1,3	1,0	1,3	1,0
		DN20	1,4	1,1	1,5	1,2
		DN25	1,5	1,2	1,7"	1,3
		DN32	1,8"	1,4	1,9"	1,5
		DN40	2,0"	1,6	2,2"	1,7
		DN50	2,3"	1,8	2,5"	1,9
		DN63	2,6"	2,0	2,7"	2,1
		DN75	2,7"	2,1	2,8"	2,2
		DN90	2,8"	2,2	3,0"	2,3
		DN110	2,7°	2,1	3,2"	2,5
3	PE-RT/A1/PE-RT;	D _z 14doD _z 16	1,5	1,2	jak w koi. 4	jak w koi. 5
		D _z 18 do D _z 20	1,7	1,3	jak w koi. 4	jak w koi. 5
		D _z 25	1,9 ^{b)}	1,5	jak w koi. 4	jak w koi. 5
		D _z 32	2,1"	1,6	jak w koi. 4	jak w koi. 5
		D _z 40	2,2"	1,7	jak w koi. 4	jak w koi. 5
		D _z 50	2,6"	2,0	jak w koi. 4	jak w koi. 5
		D _z 63	2,8"	2,2	jak w koi. 4	jak w koi. 5
		D _z 75 do D _z 110	3,1"	2,4	jak w koi. 4	jak w koi. 5

¹⁾ Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

Tablica 7

Maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych w instalacji wodociągowej wody ciepłej i zimnej

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo"	inaczej
1	2	3	4
stal węglowa zwykła ocynkowana; stal odporna na korozję;	DN 10 do DN 20	2,0	1,5
	DN25	2,9	2,2
	DN32	3,4	2,6
	DN40	3,9	3,0
	DN50	4,6	3,5
	DN65	4,9	3,8
	DN80	5,2	4,0
	DN100	5,9	4,5
¹⁾ Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

Tablica 8

Maksymalny odstęp między podporami przewodów miedzianych w instalacji wodociągowej

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo" m	inaczej m
1	3	4	5
miedź - złącza lutowane kapilarnie; miedź - złącza zaciskowe;	DN 12iDN 15	1,6	1,2
	DN 18	2,0	1,5
	DN22	2,6	2,0
	DN28	2,9	2,2
	DN35	3,5	2,7
	DN42	3,9	3,0
	DN54	4,6	3,5
	DN64	5,2	4,0
	DN76,1	5,5	4,2
	DN 88,9	6,1	4,7
	DN 108 do DN 159	6,5	5,0
^{1*} Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

6.4.2 Prowadzenie przewodów bez podpór

6.4.2.1 Przewód poziomy na stropie, wykonany z jednego odcinka rury, może być prowadzony w warstwach podłoża podłogi bez podpór pod warunkiem umieszczenia go w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego (w „peszlu”). Rura osłonowa powinna być montażowo zamocowana do podłoża do czasu ostatecznego jej osadzenia np. poprzez zalanie warstwą szlichty podłogowej.

6.4.2.2 W instalacji wodociągowej wody ciepłej celowe jest takie prowadzenie rury osłonowej, żeby jej oś była linią falistą w płaszczyźnie równoległej do powierzchni przegrody na której przewód jest układany.

6.4.2.3 Przewód w rurze osłonowej powinien być ułożony swobodnie.

6.5 Tuleje ochronne

6.5.1 Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, a przewodu

pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej.

6.5.2 Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej.

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

- a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
 - b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.
- 6.5.4 Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony,
a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1cm poniżej tynku na stropie.
- 6.5.5 Dla rur przewodów z tworzywa sztucznego zaleca się stosować tuleje ochronne też z tworzywa sztucznego.
- 6.5.6 Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym
nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.
- 6.5.7 W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.
Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, powinien być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.
- 6.6 Montaż armatury
- 6.6.1 Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.
- 6.6.2 Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.
- 6.6.3 Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.
- 6.6.4 Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą do mieszkania lub lokalu użytkowego, w miejscu łatwo dostępnym, powinna być zainstalowana armatura odcinająca.
- 6.6.5 Armatura odcinająca powinna być zainstalowana na przewodach doprowadzających wodę wodociągową do takich punktów czerpania jak urządzenia splukujące miski ustępowe, pisuary, a także pralki automatyczne, zmywarki itp. Jeżeli rozwiązanie doprowadzenia wody wodociągowej w tych przyborach lub urządzeniach umożliwia jej przepływ zwrotny, na przewodzie doprowadzającym wodę wodociągową do nich (doprowadzenie indywidualne lub do grupy tego samego typu punktów czerpania), należy zainstalować odpowiednie wyposażenie uniemożliwiające przepływ zwrotny.
- 6.6.6 Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.
- 6.6.7 Armatura odcinająca grzybkowa powinna być zainstalowana w takim położeniu aby w czasie rozbioru wody napływała ona „pod grzybek”.
- 6.6.8 Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwyty lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.
- 6.6.9 Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji.
- 6.6.10 W armaturze mieszającej i czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony.
- 6.6.11 Jeżeli w projekcie technicznym nie podano innych wymagań, wysokość ustawienia armatury czerpalnej na ścianie powinna być zgodna z tablicą 9A lub 9B.

Tablica 9A Wysokość ustawienia armatury czerpalnej ściennej nad podłogą lub przyborem

Nazwa przyboru	Wysokość ustawienia armatury czerpalnej nad podłogą	Wysokość górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru nad podłogą	Wysokość ustawienia:
----------------	---	---	----------------------

-	m	m	M
Zlew	0,75 -r 0,95	0,50+0,60	armatury czerpalnej nad górną krawędzią przedniej ścianki przyboru 0,25^0,35
zlewozmywak do pracy stojącej	1,10^1,25	0,85+0,90	
zlewozmywak do pracy siedzącej	1,00 -r 1,10	0,75	
umywalka	1,00 4- 1,15	0,75+0,80	
umywalka w przedszkolu	0,85-^0,95	0,60	

Tablica 9B

Wysokość ustawienia armatury ściiennej	
Nazwa przyboru	Wysokość ustawienia:
-	M
wanna	armatury czerpalnej nad górną krawędzią wanny 0,10-r0,18
natrysk	armatury czerpalnej nad posadzką brodzika natrysku 1,00 4- 1,50
	główki natrysku stałego górnego nad posadzką brodzika natrysku, licząc od sitka główki 2,10-^2,20
	główki natrysku stałego bocznego nad posadzką brodzika natrysku, licząc od sitka główki 1,80-r 2,00
basen do mycia nóg	armatury czerpalnej nad górną krawędzią basenu do mycia nóg 0,10^0,15
poidelko dla dzieci	wylotu zaworu poidelkowego nad posadzką 0,65 + 0,75
poidelko dla dorosłych	wylotu zaworu poidelkowego nad posadzką 0,80 -f 0,90
ciśnieniowy spłukujący	osi wylotu podejścia czerpalnego nad posadzką 1,10

6.7 Urządzenie do pomiaru przepływu wody (wodomierz)

- 6.7.1 Miejsce przeznaczone na ustawienie urządzenia do pomiaru zużycia wody (wodomierza) powinno być suche,
o temperaturze wewnętrznej przynajmniej + 4 °C, oświetlone, łatwo dostępne, o minimalnej wysokości 1,80 m i wyposażone we wpust podłogowy. Jeżeli wodomierz służy do rozliczeń z dostawcą wody, miejsce to powinno być wydzielone i zabezpieczone przed dostępem osób nieuprawnionych.
- 6.7.2 Wodomierz należy zamontować wspólnie z przewodem pomiarowym wg instrukcji producenta.
- 6.7.2 Kierunek strzałki umieszczonej na korpusie wodomierza powinien być zgodny z kierunkiem przepływu wody w przewodzie.
- 6.7.3 Długość prostego odcinka pomiarowego o stałej średnicy, jeżeli instrukcja producenta wodomierza nie stanowi inaczej, powinna być równa co najmniej 5 średnicom przewodu przed - i 3 średnicom przewodu za wodomierzem.
- 6.7.4 Jeżeli wodomierz na przewodzie poziomym jest klasy obciążeń (metrologicznej) B-H i A-V, to zaleca się jego zamontowanie w pozycji H (horyzontalnej) tzn. z tarczą odczytową w położeniu poziomym (odczyt wskazań wodomierza z góry).
- 6.7.5 Wodomierz powinien być zamontowany w zestawie zawierającym, armaturę odcinającą przed i za wodomierzem oraz wymaganej długości proste odcinki pomiarowe pomiędzy wodomierzem i tą armaturą.
- 6.7.6 Jeżeli w projekcie technicznym nie podano innych wymagań, w zestawach wodomierzy mieszkaniowych armatury odcinającej za wodomierzem można nie stosować.
- 6.7.7 Obudowa wodomierza mieszkaniowego nie powinna utrudniać bezpośredniego odczytu wskazań wodomierza ani możliwości jego wymiany.
- 6.8 Wykonanie regulacji instalacji wodociągowej
- 6.8.1 Instalacja wodociągowa podlega regulacji, zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych i innymi

- wymaganiami zawartymi w projekcie technicznym instalacji:
- a) wody zimnej - w zakresie zapewnienia w punktach czerpalnych normatywnego strumienia wody,
 - b) wody ciepłej - w zakresie zapewnienia w punktach czerpalnych normatywnego strumienia wody o temperaturze w granicach od 55 °C do 60 °C.
- 6.8.2 Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej (w uzasadnionych przypadkach montaż kryz regulacyjnych) czy nastawy termostatycznych zaworów regulacyjnych (regulacja cyrkulacji), powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.
- 6.8.3 Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej, a w instalacji wody ciepłej także nastawy parametrów pracy pomp cyrkulacyjnych, należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych zawartymi w projekcie technicznym instalacji.
- 6.9 Izolacja cieplna
- 6.9.1 Przewody instalacji wodociągowej wody ciepłej powinny być izolowane cieplnie. Dopuszcza się nie stosowanie izolacji cieplnej przewodów instalacji wodociągowej wody ciepłej, w których nie ma cyrkulacji.
- 6.9.2 Przewody instalacji wodociągowej wody zimnej powinny być izolowane cieplnie w zakresie określonym w projekcie technicznym tej instalacji.
- 6.9.3 Jeżeli istnieje potrzeba zabezpieczenia przewodów lub elementów instalacji wodociągowej przed zamarznięciem powinny być one izolowane cieplnie albo jeżeli jest to niewystarczające, zabezpieczone elektrycznym kablem grzejmym.
- 6.9.4 Armatura instalacji wodociągowej wody ciepłej powinna być izolowana cieplnie, jeżeli wymaganie to wynika z projektu technicznego tej instalacji.
- 6.9.5 Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
- 6.9.6 Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji wodociągowej.
- 6.9.7 Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej, powinny być w stanie suchym, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.
- 6.9.8 Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.
- 6.9.9 Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.
- 6.9.10 Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nie rozprzestrzenianie się ognia.
- 6.10 Oznaczanie
- 6.10.1 Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w projekcie technicznym i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji wodociągowej.
- 6.10.2 Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych:
- a) na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach nie będących lokalami użytkowymi,
 - b) w zakrytych brudach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach - w mieszkaniach i lokalach użytkowych a także w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku; oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu do armatury i urządzeń, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

7 Obmiar robót powykonawczy

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji wodociągowej. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu, zgodnie z załącznikiem Nr 1 do rozporządzenia [8], w tym np.:

- a) długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi,
- b) do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączącej na gwint i łączników,
- c) długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy.

8 Sprawdzenie przygotowania do badań odbiorczych instalacji wodociągowej

Sprawdzenie przygotowania do odbioru instalacji wodociągowej polega na sprawdzeniu w dzienniku budowy potwierdzenia przez wykonawców zakończenia wszystkich robót przy wykonywaniu instalacji wodociągowej.

9 Dokumentacja techniczna powykonawcza

Zakres i zawartość dokumentacji technicznej powykonawczej instalacji wodociągowej określają niniejsze WTWiO. W szczególności dokumentacja ta powinna zawierać:

- 1) plan sytuacyjny w skali wystarczającej dla zobrazowania położenia obiektu z wykonaną instalacją oraz dojazdu do niego,
- 2) opis techniczny wykonanej instalacji z charakterystyką ogólną źródła ciepła i nominalnymi parametrami pracy instalacji,
- 3) projekt techniczny powykonawczy instalacji wodociągowej to znaczy projekt, którego realizację potwierdzili kierownik robót instalacyjnych i inspektor nadzoru, odpowiedzialni za prawidłowość wykonania instalacji, na którym naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji (rysunki powykonawcze instalacji jak rzuty powtarzalnych i nietypowych kondygnacji, rozwinięcia, konieczne schematy, rysunki umożliwiające lokalizację obudowanych i zasłoniętych przewodów i urządzeń, itp),
- 4) obliczenia powykonawcze średnic przewodów instalacji wodociągowej wody zimnej i ciepłej, strat ciśnienia oraz minimalnego ciśnienia zapewniającego utrzymanie ciągłości dostawy wody do instalacji przy wymaganym ciśnieniu wody przed punktem czerpalnym (dla instalacji wody ciepłej także obliczenia średnic przewodów cyrkulacyjnych i regulacji obiegów cyrkulacji); obliczenia powinny być dostarczone w formie elektronicznej (pliki komputerowe wraz z programem umożliwiającym korzystanie z nich); dopuszcza się obliczenia w formie pisemnej, jeżeli tak wynika z umowy na wykonanie projektu,
- 5) rozwiązanie instalacji wodociągowej spełniające wymagania przeciwpożarowe zawarte w rozporządzeniu [14],
- 6) dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające UDT,
- 7) oświadczenia wskazujące, że ewentualnie zastosowane wyroby dopuszczone do jednostkowego stosowania w instalacji wodociągowej, są zgodne z projektem technicznym oraz przepisami i obowiązującymi normami,
- 8) instrukcję obsługi instalacji wraz z dokumentacjami techniczno - ruchowymi tych wyrobów zastosowanych w instalacji, dla których jest to niezbędne,
- 9) na wyroby objęte gwarancjami, dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora,
- 10) obmiar robót powykonawczy.

10 Odbiory robót

10.1 Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji wodociągowej.

10.1.1 Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających.

10.1.2 Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników tego samego lub innego wykonawcy.

10.1.3 Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- a) wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu,
- b) wykonanie bruzd w ścianach - wymiary bruzdy; czystość bruzdy; w przypadku odcinka

- pionowej instalacji - zgodność kierunku bruzdy z pionem; w przypadku odcinka poziomego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem,
- c) wykonanie kanałów w budynku dla podpodłogowego prowadzenia przewodów części wewnętrznej instalacji wodociągowej lub kanałów dla prowadzenia przewodów części zewnętrznej tej instalacji - wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, spadek, odwodnienie,
 - d) wykonanie studzienek rewizyjnych i komór - wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, osadzenie stopni włazowych i drabinek, odwodnienie.
- 10.1.3 Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.
- 10.1.4 W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.
- 10.2 Odbiór techniczny - częściowy instalacji wodociągowej
- 10.2.1 Odbiór techniczny - częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji wodociągowej, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach lub zamykanych kanałach nieprzełączalnych, przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi, uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego).
- 10.2.2 Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego (technicznego) jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.
- 10.2.3 W ramach odbioru częściowego należy:
- a) sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie,
 - b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,
 - c) przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.
- 10.2.3 Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację odcinków instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.
- 10.2.4 W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.
- 10.3 Odbiór techniczny - końcowy instalacji wodociągowej
- 10.3.1 Inst. powinna być przedstawiona do odbioru tech. - końcowego po spełnieniu następujących warunków:
- a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
 - b) instalację wypłukano, napełniono wodą,
 - c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.
- 10.3.2 Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:
- a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy),
 - b) dziennik budowy,
 - c) obmiary powykonawcze,

- d) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych (patrz 10.1),
- e) protokoły odbiorów technicznych - częściowych (patrz 10.2),
- f) protokoły wykonanych badań odbiorczych (patrz 11),
- g) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających dozorowi technicznemu, np. paszporty urządzeń ciśnieniowych,
- h) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- i) instrukcję obsługi instalacji.

10.3.3 W ramach odbioru końcowego należy:

- a) sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
- c) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- d) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych - częściowych,
- e) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- f) uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.

10.3.4 Odbiór techniczny - końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji wodociągowej do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

10.3.5 Protokół odbioru technicznego - końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji.

11 Badania odbiorcze

11.1 Zakres badań odbiorczych

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji wodociągowej. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności (11.3), zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury (11.8), zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji (11.10), zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych (11.12).

11.2 Pomiary

Podczas dokonywania badań odbiorczych należy wykonywać pomiary:

- a) temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K. Dopuszcza się dokonywanie tego pomiaru za pomocą termometrów dotykowych na metalowym elemencie instalacji (np. na złączce lub śrubunku itp.) po uprzednim oczyszczeniu powierzchni w miejscu przyłożenia czujnika z ewentualnie nałożonej farby lub innych zanieczyszczeń,
- b) spadków ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych zapewniających dokładność odczytu nie mniejszą niż 10 Pa.

11.3 Badanie odbiorcze szczelności instalacji wodociągowej

11.3.1 Warunki wykonania badania szczelności

11.3.1.1 Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

11.3.1.2 Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano przewody instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.

11.3.1.3 Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

11.3.1.4 Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad

wartość ciśnienia próbnego.

11.3.2 Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną

11.3.2.1 Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna

być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym znajduje się instalacja nie może być przemarznięty.

11.3.2.2 Od inst. wody ciepłej należy odłączyć urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego.

11.3.2.2 Po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji

(szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

11.3.3 Przebieg badania szczelności wodą zimną

11.3.3.1 Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

11.3.3.2 Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- a) 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
- b) 0,2 bar przy zakresie wyższym.

11.3.3.3 Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia.

11.3.3.4 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.

11.3.3.5 Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tablicach 10 i 11.

11.3.3.6 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.

11.3.3.7 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.

Tablica 10

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 roszczenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	Vi godziny	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia,
Gwintowane	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego obserwacja instalacji	Vi godziny	brak przecieków i roszczenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach j.w. ponadto ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2 %,
¹ połączenia przewodów zaciskane dokręcaniem lub zaprasowywaniem			

Tablica 11

Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną, instalacji wodociągowej wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego

Przebieg badania		
Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki zakończenia badania wynikiem pozytywnym
Badanie wstępne		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	
obserwacja instalacji	½ godziny	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6bar
UWAGA: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania wstępnego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne od początku		
Badanie główne (do badania głównego należy przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2bar
obserwacja instalacji	2 godziny	
UWAGA 1: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania głównego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać całe badanie, poczynając od początku badania wstępnego		
UWAGA 2: badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy badanie odbiorcze szczelności, z wyjątkiem instalacji z przewodów z tworzywa sztucznego, których producent wymaga przeprowadzenia także innych badań, nazwanych w WTWiO badaniami uzupełniającymi.		
Badanie uzupełniające (do badania uzupełniającego jeżeli takie badanie jest wymagane przez producenta przewodów z tworzywa sztucznego, należy przystąpić bezpośrednio po badaniu głównym zakończonym wynikiem pozytywnym)		
Przebieg badania (czynności i czas ich trwania) oraz warunki uznania wyników badania za zakończone wynikiem pozytywnym, powinny być zgodne z wymaganiami producenta przewodów z tworzywa sztucznego		

- 11.3.4 Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem
- 11.3.4.1 Badanie szczelności instalacji można przeprowadzić sprężonym powietrzem nie zawierającym oleju.
- 11.3.4.1 Wartość ciśnienia badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem nie powinna przekraczać 3 bar.
- 11.3.4.1 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.
- 11.3.4.1 Sprężarka, używana podczas badania szczelności instalacji powietrzem, powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie nastąpi przy przekroczeniu wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 10 %.
- 11.3.4.1 Podczas badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem należy zwrócić szczególną uwagę na niebezpieczeństwo wynikające z zagrożenia wypadkiem, spowodowanym możliwością wypchnięcia przez sprężone powietrze elementu instalacji (np. nie należy stosować jako zaślepek wciskanych korków z tworzywa sztucznego).
- 11.3.4.1 W przypadku ujawnienia się nieszczelności podczas badania instalacji można je lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pieniącego.
- 11.3.4.1 Podczas dokonywania odczytów wskazań manometru na początku i na końcu badania oraz w okresie co najmniej pół godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać ± 3 K) i pogoda nie powinna być słoneczna.
- 11.3.4.1 Warunkiem uznania wyników badania za pozytywne jest nie stwierdzenie nieszczelności instalacji i nie wykazanie przez manometr spadku ciśnienia.
- 11.3.4.1 Po przeprowadzeniu badania szczelności sprężonym powietrzem, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne przy którym było wykonywane badanie, czas trwania badania, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja wodociągowa powinna być przedstawiona do ponownych badań.
- 11.4 Badanie odbiorcze szczelności instalacji wody ciepłej wodą ciepłą
Instalację wody ciepłej, po zakończonym z wynikiem pozytywnym badaniu szczelności wodą zimną należy poddać, przy ciśnieniu roboczym, badaniu szczelności wodą ciepłą o temperaturze 60 °C.
- 11.5 Czynności po badaniach związanych z napełnieniem instalacji wodą
Instalację wodociągową napełnioną wodą, jeżeli budynek lub pomieszczenie w którym się ona znajduje nie będą ogrzewane, należy opróżnić z wody przed obniżeniem się temperatury zewnętrznej poniżej 0°C.
- 11.6 Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji wodociągowej
Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinny być przeprowadzone po całkowitym zakończeniu wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych, a przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem przewodów. Polegają one na porównaniu jakości wykonanego zabezpieczenia z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej instalacji. Podczas odbioru należy okiem nieuzbrojonym ocenić, wygląd zewnętrzny izolacji. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.
- 11.7 Badania odbiorcze oznakowania instalacji wodociągowej
Badanie odbiorcze oznakowania instalacji wodociągowej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody zasilające i odpowiadające im przewody powrotne, rozdzielacze, pompy, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny, trwały i odpowiadający oznakowaniu na schematach instrukcji obsługi. Po przeprowadzeniu badań powinien

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

- 11.8 Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury
- 11.8.1 Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej, przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10700.
- 11.8.2 Po przeprowadzeniu badań powinien zostać sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.
- 11.9 Badania efektów regulacji instalacji wodociągowej wody ciepłej
- 11.9.1 Badania odbiorcze efektów regulacji instalacji wodociągowej wody ciepłej polegają na losowym sprawdzeniu, czy po otworzeniu punktu czerpalnego wody ciepłej, po czasie nie dłuższym niż jedna minuta, wypływa woda ciepła o temperaturze w granicach od 55 °C do 60°C.
- 11.9.2 Po przeprowadzeniu badań powinien zostać sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.
- 11.10 Badania odbiorcze zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji
- 11.10.1 Badania odbiorcze zabezpieczenia przed pogorszeniem jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji należy przeprowadzić sprawdzając zgodność doboru materiałów użytych w instalacji wodociągowej, w zależności od jakości wody wodociągowej, z kryteriami podanymi w tablicy 12 .11.10.2 Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.
- 11.11 Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej
- 11.11.1 Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej polegają na sprawdzeniu, według PN-B-02151, czy poziom dźwięku hałasu w poszczególnych pomieszczeniach, wywołanego przez działającą instalację wodociągową, nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia.
- 11.11.2 Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.
- 11.12 Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych
- 11.12.1 Jeżeli uzupełnianie wody w innych instalacjach w budynku (np. w instalacji ogrzewczej) dokonywane jest z instalacji wodociągowej, niezbędne jest sprawdzenie czy połączenie instalacji wodociągowej z tymi instalacjami dokonane jest w sposób zapewniający zabezpieczenie wody wodociągowej przed przepływami zwrotnymi¹⁶ z nich.
- 11.12.2 Badania odbiorcze takiego zabezpieczenia obejmują sprawdzenia czy na połączeniu instalacji wodociągowej z inną instalacją zastosowano urządzenie zabezpieczające, spełniające wymagania normy PN-B-01706.
- 11.12.2 Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.
- 11.13 Badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji wodociągowej
- 11.13.1 Badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:
 - a) doboru pompy, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem (dokumentacją),
 - b) przy pompach przewodowych - jeżeli pompa nie jest zamontowana na przewodzie pionowym - zasadności takiego zamontowania,
 - c) szczelności połączenia pompy,
 - d) zgodności kierunku obrotów pompy z oznaczeniem,
 - e) poprawności montażu pompy w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem).
- 11.13.2 Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.
- 11.14 Badania armatury przy odbiorze instalacji wodociągowej
- 11.14.1 Badania armatury odcinającej
 - Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem (dokumentacją),
- b) szczelności zamknięcia i połączeń armatury,
- c) poprawności i szczelności montażu głowicy armatury.

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

11.14.2 Badania armatury odcinającej z regulacją montażową

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

- a) doboru armatury odcinającej, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem
- b) szczelności zamknięcia i połączeń armatury,
- c) poprawności i szczelności montażu głowicy armatury,
- d) regulacji (ustawienia nastaw montażowych armatury), po rozruchu instalacji.

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

11.14.3 Badania armatury automatycznej regulacji (regulatorów)

Badania armatury automatycznej regulacji (regulatorów), przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru armatury automatycznej regulacji (regulatorów), co wykonuje się przez jej identyfikację (sprawdzenie cechowania) i porównanie z projektem (dokumentacją),
- b) poprawności i szczelności montażu połączeń armatury (regulatorów),
- c) poprawności i szczelności montażu głowicy armatury (regulatorów),
- d) poprawności montażu elementów i połączeń automatycznej regulacji,
- e) nastaw wartości zadanych na regulatorach i funkcjonowania regulatorów podczas ruchu próbnego,
- f) plomb na regulatorach (jeżeli są wymagane),
- g) poprawności montażu regulatorów w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem).

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

11.15 Badania odbiorcze innych elementów w instalacji wodociągowej

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

12 Literatura

- [1] Dokumentacja projektowa, specyfikacja techniczna - dokumenty określające przedmiot zamówienia na roboty budowlane; A. Krupa, K. Staśkiewicz; Izba Projektowania Budowlanego, Warszawa 2002.
- [2] Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji. Warszawa. 1994 r.
- [3] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wydawnictwo Arkady - Warszawa 1988.
- [4] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Część II Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych. Wydawnictwo Katalogów i Cenników - Warszawa, 1974.

Tablica 12

Kryteria doboru materiałów				w instalacjach wodociągowych)			
Lp.	Wyszczególnienie branych pod uwagę stężeń i wskaźników	Jednostki	Symbole lub definicje	Rodzaj materiału z którego wykonano przewody, armaturę i urządzenia			
				stal ocynkowana**1	miedź i stopy miedzi	stal odporna na korozję	tworzywa sztuczne
				Wartości zalecane stężeń i wskaźników			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Odczyn	-	PH	-	>7,0	-	Wartości stężeń i wskaźników nie ogranicza się
2	Zasadowość ogólna	mol/m ³	A _T	>2,0	>1,0	-	
3	Stężenie jonów wapniowych	mol/m ³		>0,5	-	-	
4	Stężenie jonów chlorkowych	mol/m ³	A _{cr})	do obliczenia S _{ii} S ₂	-	dla wody zimnej < 6 ^{A)} dla wody ciepłej < 1,5 ^{A)}	
5	Stężenie jonów siarczanowych	mol/m ³	A _{sor})	do obliczenia Si i S ₂	do obliczenia S ₃	-	
6	Stężenie jonów azotanowych	mol/m ³	c{NO-}	< 0,3 ^{B)}	<0,5	-	
7	Stężenie jonów miedzi	g/m ^l albo mg/l	c(Cu ²⁺)	<0,06	-	-	
8	Wskaźnik Si	-	c (cr)+ 2c (soi')+c (NO;)	<0,5	-	-	
9	Wskaźnik S3	-	4	-	>2 ^{C)}	-	
			c(SCt)				

¹ Instalacja służąca do zaopatrywania w zimną i ciepłą wodę, spełniającą wymagania jakościowe określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. Nr 203/02 poz. 1718) "1) Okresowe podgrzewanie wody do temperatury wyższej niż 60 °C, w celu dezynfekcji termicznej zapobiegającej skażeniu, nie zwiększa ryzyka korozji

^{A)} Powyżej tych stężeń należy stosować stale stopowe z dodatkiem molibdenu , . . . , , , c ość (S₂ < 1 lub S₂ > 3

^{B)} Nie ogranicza się stężenia jonów azotano\ c(Cl-) + c(SO₄-)

^{C)} Dopuszcza się S, < 2 gdy pH > 7,5

c{No;)

DODATEK A

Opis wykonywania połączeń

A1. Połączenie kielichowe lutowane

Połączenie powinno być wykonywane zgodnie z wymaganiami producenta elementów łączonych.

Połączenie lutowane należy wykonać przez lutowanie kapilarne odpowiednio kalibrowanego: bosego końca rury i łącznika. Do łączenia kapilarnego rur miedzianych stosuje się luty miękkie, luty twarde, a także topniki. Luty miękkie stosowane są w postaci drutu i pasty (pasta jest mieszaniną topnika i sproszkowanego metalu). Lutowanie miękkie prowadzone jest w temperaturze poniżej 450 °C, lutowanie twarde powyżej tej temperatury. Do lutowania łączników z mosiądzu i brązu nie należy stosować lutów z fosforem. Do lutowania kapilarnego stosowane są także kształtki w których wewnątrz kielichów znajduje się lut integralny.

Wytrzymałość i odporność na korozję połączeń lutowanych warunkują następujące podstawowe czynniki:

- prawidłowa konstrukcja połączenia (lut powinien pracować na ściskanie lub ścinanie),
- czystość łączonych powierzchni (wpływająca na dobre własności kapilarne połączenia),
- dobra zwilżalność łączonych powierzchni płynnym lutem ,
- dobra zdolność dyfuzyjna lutu i metali łączonych (właściwy dobór topnika i lutu) zwiększająca się ze stopniem nagrzania lutu i metali łączonych oraz zależna od przewodności cieplnej tych metali i jednorodność połączenia lutowanego (połączenie lutowane powinno być wykonane bez porów i zażużeń).

A2. Połączenia kielichowe klejone

Połączenie powinno być wykonywane zgodnie z wymaganiami producenta elementów łączonych.

Połączenie klejone należy wykonać na odpowiednio uformowanych zakończeniach elementów łączonych.

Zewnętrzna część cylindryczna jednego elementu jest wsunięta w gładką mufę drugiego elementu.

Powierzchnie klejone obu łączonych elementów powinny być czyste, odtłuszczone i pokryte równomiernie klejem. Do czyszczenia i odtłuszczania należy stosować środki zalecane przez producenta. Kleje stosowane do łączenia powinny być odpowiednie do materiału łączonych elementów, zgodne z zaleceniami producenta (objęte specyfikacją systemu łączenia dopuszczonego do obrotu i stosowania w budownictwie). Oczyszczone i odtłuszczone powierzchnie klejone łączonych elementów pokrywa się równomiernie klejem i po odczekaniu czasu przewidzianego instrukcją łączy ze sobą, poprzez wsunięcie na odpowiednią głębokość, a następnie unieruchamia w stosunku do siebie na czas również określony instrukcją. Obciążenie połączenia klejonego może nastąpić po czasie przewidzianym instrukcją. Należy przestrzegać ewentualnych korekt powyższych czasów, wynikających z temperatury otoczenia w jakiej wykonywane jest klejenie (należy wydłużać czasy przy temperaturze niższej, można skracać czasy przy temperaturze wyższej od optymalnej). Instrukcje klejenia określają szczegółowo minimalną temperaturę w jakiej dopuszcza się wykonywanie połączeń klejonych. Generalnie można przyjąć, że połączenia klejone nie powinny być wykonywane w temperaturze poniżej + 5 °C.

Niedopuszczalne jest używanie dodatkowych materiałów w połączeniu z klejem oraz rozcieńczanie kleju.

Niedopuszczalne jest używanie kleju o przekroczonym terminie przydatności do stosowania.

Połączenia klejone powinny spełniać następujące warunki techniczne: naprężenia przenoszone przez połączenie klejone powinny być możliwie najmniejsze, połączenie klejone powinno być obciążone w kierunku największej wytrzymałości, stosunek powierzchni klejenia do wielkości występujących naprężeń powinien być możliwie największy, połączenie klejone powinno być nieprzerwane (zachowana ciągłość błony klejowej).

A3. Połączenie gwintowe

Połączenie gwintowe może być wykonywane z uszczelnieniem na gwincie lub z uszczelnieniem uszczelką zaciskaną między odpowiednio przygotowanymi powierzchniami. Wymagania dotyczące gwintów wykonanych w metalu oraz zasady ich stosowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-ISO 7-1 i/lub PN-ISO 228-1. 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 słabe lub zbyt mocne, a także powodowanie mechanicznego uszkodzenia łączonych elementów. Jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą. Stosowanie konopi w połączeniach z uszczelnieniem na gwincie jest dopuszczone z wyjątkiem połączeń z gwintami wykonanymi w tworzywie (bez wkładek metalowych), nawet gdy gwint ukształtowany w tworzywie sztucznym ma tylko jeden z łączonych elementów (w połączeniach z gwintami wykonanymi w tworzywie nie mogą być stosowane materiały pęczniące pod wpływem wody).

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 urządzeniami kontrolno – pomiarowymi o parametrach roboczych przekraczających powyższe wartości, jeżeli gwintowane króćce połączeniowe armatury lub urządzenia, wykonane są w ich materiale rodzimym.

A4. Połączenie kołnierzowe

Połączenie kołnierzowe wykonywane jest przy zastosowaniu uszczelki płaskiej między płaszczyznami przylgowymi, uszczelki kształtowej między odpowiednio uformowanymi powierzchniami, lub bez uszczelki z odpowiednio ukształtowanymi powierzchniami kształtowymi. Kołnierz może stanowić integralny fragment elementu łączonego lub być kołnierzem luźnym, wykonanym z tego samego lub innego materiału, nałożonym na odpowiednio ukształtowaną końcówkę elementu łączonego. Połączenie kołnierzowe należy tak wykonywać, aby wykluczyć możliwość wydostawania się między łączonymi elementami, czynnika znajdującego się w przewodzie. Wymiary kołnierzy łączonych elementów powinny być zgodne ze sobą. W połączeniu powinny być zastosowane wszystkie przewidziane śruby. Śruby te powinny być jednakowej długości, dostosowanej do wymiarów kołnierzy. Po skręceniu wszystkich śrub połączenia kołnierzowego, wystające z nakrętek nagwintowane odcinki śrub, powinny być jednakowej długości. Zaleca się aby długość ta wynosiła około 1,5 do 2 zwojów gwintu.

Niedopuszczalne jest:

- przesunięcie osi łączonych elementów,
- przesłonięcie uszczelką otworów łączonych przewodów.

A5. Połączenia zgrzewane w instalacji z tworzywa sztucznego

Połączenie powinno być wykonywane zgodnie z poniższymi wymaganiami ogólnymi i wymaganiami producenta elementów połączenia. Wymagania producenta elementów połączenia nie mogą być sprzeczne z poniższymi wymaganiami ogólnymi. Połączenie zgrzewane wykonywane jest przez połączenie rozgrzanych i nadtopionych powierzchni łączonych elementów, w wyniku czego następuje polidryfuzyjne połączenie materiałów. Można rozróżnić następujące rodzaje zgrzewania:

a) zgrzewanie mufowe

Fragmety łączonych elementów - elementu z cylindryczną powierzchnią zewnętrzną (np. końcówka rury lub kształtki) i elementu z cylindryczną powierzchnią wewnętrzną (np. mufa kształtki), są jednocześnie nagrzewane odpowiadającymi im wymiarowo końcówkami grzewczymi zgrzewarki. Nagrzane elementy odejmowane są od końcówek grzewczych, łączone ze sobą przez wsunięcie w nagrzaną mufę części z nagrzaną cylindryczną powierzchnią zewnętrzną i przez chwilę przetrzymywane bez wzajemnych przemieszczeń. Czas i temperatura nagrzewania obu zgrzewanych elementów jest określona instrukcją producenta. Należy przestrzegać ewentualnych korekt powyższego czasu, wynikających np. z obniżonej temperatury zewnętrznej lub zróżnicowanego czasu nagrzewania łączonych elementów w przypadkach znacznych różnic grubości ścianek (np. łączenie rur z kształtkami, które mają grubsze ścianki). Rozpoczęcie nagrzewania należy tak dobrać, aby nagrzewanie obu elementów zostało zakończone jednocześnie. Końcówki grzewcze zgrzewarki są elementami wymiennymi, dobieranymi do kształtu i wymiarów łączonych elementów.

b) zgrzewanie przy pomocy połączeń elektrooporowych

Jest to odmiana zgrzewania mufowego, polegająca na zastosowaniu zamiast zgrzewarki specjalnych kształtek, stanowiących jednocześnie element łączący, z zatopionym w nim oporowym przewodem grzejnym. Po nasunięciu tego elementu łączącego na cylindryczne powierzchnie zewnętrzne łączonych elementów, grzejny przewód oporowy zostaje podłączony do zewnętrznego źródła prądu i następuje odpowiednie rozgrzanie i nadtopienie materiału elementu łączącego i rur łączonych. Źródło prądu powinno być sterowane w sposób pozwalający na ustalenie parametrów zgrzewania odpowiednich dla danego połączenia. Łączone elementy powinny być unieruchomione względem siebie przed wyłączeniem zasilania i przez określony czas po jego wyłączeniu.

c) zgrzewanie doczołowe w celu połączenia elementów

Ucięte prostopadle końce łączonych elementów nagrzewane są przez określony instrukcją czas płaskim elementem grzejnym zgrzewarki, a następnie po jego wysunięciu, dociskane do siebie doczołowo za pomocą specjalnego oprzyrządowania, aż do wystąpienia odpowiednio formującej się wypłytki i unieruchamiane na określony czas.

d) zgrzewanie doczołowe elementów kształtowych

W niektórych systemach połączeń oferowane są specjalne elementy kształtowe, np. tak zwane siodełka do zgrzewania z zewnętrzną powierzchnią rury. Zasada wykonywania połączenia zgrzewanego jest identyczna jak omówione wyżej zgrzewanie doczołowe, z tym że stosowane są końcówki grzewcze o kształcie odpowiadającym łączonym elementom.

A6. Połączenia zaciskowe

Połączenie powinno być wykonywane zgodnie z wymaganiami producenta elementów połączenia. Połączenie zaciskowe wykonywane jest przez zaciskanie w określony sposób złączki na rurze. W celu uzyskania szczelności połączenia, w jednym z elementów łączonych znajdują się pierścieniowe uszczelki elastyczne. Wzajemne zaciśnięcie rury i złączki może być wykonane albo przez dokręcenie nakrętki łącznika, wywołując odpowiedni zacisk, albo przez zaprasowanie pierścieniowe, za pomocą praski, łącznika na rurze. Zaciśnięcie stanowi jednocześnie uszczelnienie i zamocowanie mechaniczne. Wobec stosowania bardzo dużej ilości różnych rozwiązań konstrukcyjnych tych połączeń, wykonywanie ich powinno być zgodne z instrukcją producenta elementów łączonych

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna
WM-01
Instalacja wentylacji mechanicznej

1. Wstęp

1.1. Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania – wentylacji mechanicznej.

1.2. Zakres zastosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Montaż kanałów wentylacyjnych:

- o przekroju kołowym
- o przekroju prostokątnym

Montaż uzbrojenia kanałów wentylacyjnych.

Montaż central wentylacyjnych.

1.4. Określenia podstawowe

Wentylacja pomieszczenia – wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego i wprowadzenie powietrza zewnętrznego.

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 wymagane warunki mikroklimatu pomieszczenia.

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 zapachów ludzkiego ciała i utrzymania na normalnym poziomie zawartości tlenu i dwutlenku węgla.

Krotność wymian powietrza, liczba wymian powietrza – liczbowa wartość intensywności wentylacji pomieszczenia, liczba określająca ile razy w ciągu godziny przepływa przez pomieszczenie strumień powietrza o objętości równej objętości pomieszczenia.

Powietrze zewnętrzne – powietrze atmosferyczne czerpane na zewnątrz obiektu.

Powietrze wewnętrzne – powietrze znajdujące się wewnątrz pomieszczenia lub w klimatyzowanej przestrzeni.

Powietrze w strefie przebywania ludzi, powietrze wewnętrzne – znajdujące się w granicach strefy, w której utrzymuje się parametry wymagane ze względu na przebywanie ludzi.

Powietrze na stanowisku pracy lub w miejscu specjalnych wymagań technologii – powietrze występujące w bezpośrednim sąsiedztwie człowieka, chronionego przedmiotu lub miejsca realizacji procesu technologicznego.

Powietrze nawiewane – powietrze wprowadzone przez nawiewniki do pomieszczenia wentylowanego lub klimatyzowanego.

Powietrze wywiewane – powietrze wewnętrzne odprowadzane z pomieszczenia wentylowanego lub klimatyzowanego.

Powietrze wyrzutowe – całość lub część powietrza wywiewanego odprowadzana do atmosfery.

Powietrze recyrkulacyjne – część powietrza wywiewanego z pomieszczenia kierowana po ewentualnym uzdatnieniu do układu nawiewnego.

Cyrkulacja powietrza – naturalne lub wymuszone przemieszczanie powietrza w pomieszczeniu.

Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego – wartości liczbowe temperatury i wilgotności względnej i innych pochodnych parametrów powietrza zewnętrznego, które należy przyjmować a 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, na stanowisku pracy lub w miejscu specjalnych wymagań technologii, które należy przyjmować – w funkcji przeznaczenia i trybu użytkowania pomieszczeń – przy obliczaniu i doborze urządzeń wentylacji i klimatyzacji.

Ogrzewanie powietrza – uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury.

Filtracja powietrza – uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych.

Mieszanie powietrza – mieszanie dwóch lub więcej strumieni powietrza mające na celu uzyskanie powietrza o określonych parametrach.

Recyrkulacja powietrza z pomieszczenia, wtórny obieg powietrza – skierowanie części powietrza wywiewanego z pomieszczenia do ponownego wykorzystania w powietrzu nawiewanym, wyróżnia się także recyrkulację powietrza wewnątrz pomieszczenia, będącą skutkiem indukcyjnego działania nawiewników.

Odzyskiwanie ciepła lub/i wilgoci – wykorzystanie ciepła lub/i wilgoci odpadowej z procesów technologicznych lub zawartej w powietrzu wyrzutowym w celu zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło lub/i wilgoć przez instalację wentylacyjną lub klimatyzacyjną.

Wentylacja naturalna – wentylacja zachodząca wskutek działania naturalnych sił przyrody tj. sił wyporu termicznego lub/i siły naporu wiatru.

Wentylacja grawitacyjna – wentylacja naturalna spowodowana przez różnicę gęstości powietrza na zewnątrz i wewnątrz pomieszczenia.

Infiltracja powietrza – napływ powietrza do pomieszczenia przez otwory i nieszczelności w przegrodach.

Wentylacja mechaniczna – wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumienicowych, wprawiających powietrze w ruch.

Wentylacja ogólna – wentylacja polegająca na wymianie powietrza w całym pomieszczeniu.

Wentylacja nawiewna – wentylacja polegająca na doprowadzeniu powietrza do pomieszczenia.

Wentylacja wywiewna – wentylacja polegająca na odprowadzeniu powietrza z pomieszczenia.

Wentylacja nadciśnieniowa – wentylacja charakteryzująca się przewagą strumienia powietrza nawiewanego nad powietrzem wywiewanym, przy której następuje przepływ powietrza przez otwory i nieszczelności w przegrodach z pomieszczenia na zewnątrz.

Wentylacja podciśnieniowa – wentylacja charakteryzująca się przewagą strumienia powietrza wywiewanego nad powietrzem nawiewanym, przy której następuje przepływ powietrza przez otwory i nieszczelności w przegrodach z zewnątrz do pomieszczenia.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Montaż kanałów wentylacyjnych

Przewody muszą być wolne od zanieczyszczeń.

Przewody muszą być przecięte pod odpowiednim kątem, a ostre krawędzie muszą być stępione.

Przewody oraz kształtki nie mogą być uszkodzone, szczególnie odnosi się to do uszczelek.

Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach.

Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.

Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.

Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.

Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.

Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.

Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.

Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

2. Materiały

Kanały wentylacyjne o przekroju kołowym

Za optymalne uważa się kanały i kształtki z fabrycznie zamontowanym uszczelnieniem z gumy EPDM systemu Safe firmy Lindab. System Safe zgodny jest z normą DW 142, klasa D.

Kanały wentylacyjne o przekroju prostokątnym

Za optymalne uważa się kanały wentylacyjne typ AI wg BN-8865-04 wykonane z blachy stalowej ocynkowanej wg PN84/H-92125.

Anemostaty okrągłe

Za optymalne uważa się anemostaty firmy Gryfit.

Anemostaty kwadratowe

Za optymalne uważa się anemostaty serii RNT wykonane z blachy stalowej ocynkowanej firmy Gryfit.

Centrale wentylacyjne

Za optymalne dla pomieszczeń basenowych uważa się centrale wentylacyjne serii Neptun z rurką ciepła i automatyką firmy Clima Produkt.

Dla zładów dużych i średnich za optymalne uważa się centrale wentylacyjne serii Golem i Hermes z automatyką firmy Clima Produkt.

Dla małych zładów, za optymalne uważa się centrale wentylacyjne serii Zefir z automatyką firmy Ekoklimax

Kratki wentylacyjne

Za optymalne uważa się kratki serii CDD i CSD wykonane z blachy stalowej ocynkowanej firmy Gryfit.

Za optymalne uważa się kratki narurowe serii TNDD wykonane z blachy stalowej ocynkowanej firmy Gryfit.

3. Sprzęt

Do montażu kanałów oraz ich uzbrojenia używa się narzędzi:

- umożliwiających obcięcie kanałów (nożyce do cięcia blachy)
- pomiarowych (linie, kątomierze itp.)
- do wyznaczania i trasowania linii cięcia (ołówki techniczne, punktaki itp.)
- do łączenia kanałów (klucze, śrubokręty itp.)

Do montażu central używa się:

- narzędzi pomiarowych (linie, kątomierze, poziomice itp.)
- sprzętu transportowego (żuraw samochodowy itp.)

Wszelki sprzęt i maszyny do wykonania robót muszą być sprawne technicznie i bezpieczne dla Wykonawcy oraz osób trzecich.

Wykonawca musi posiadać ważne uprawnienia dla obsługi i eksploatacji sprzętu (jeżeli wymóg takowych istnieje dla konkretnego sprzętu).

4. Transport

Elementy instalacji wentylacyjnej należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem się za pomocą pasów lub linek. Inne materiały czy przedmioty, mogące w trakcie transportu przemieścić się i uszkodzić elementy instalacji, należy przymocować.

Elementy instalacji wentylacyjnej zabezpieczyć przed zawilgoceniem.

Kanały ustawiać pionowo.

Wszelkie środki transportu stosowane przez Wykonawcę muszą być sprawne technicznie i bezpieczne dla Wykonawcy oraz osób trzecich.

Wykonawca musi posiadać ważne uprawnienia dla obsługi i eksploatacji środków transportu (jeżeli wymóg takowych istnieje dla konkretnego środka transportu).

5. Wykonanie robót

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierзовych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 cm.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- przewodów
- materiału izolacyjnego
- elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.
- elementów składowych podpór lub podwieszeń
- osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwiesz i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwiesz powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- przepustnice (z dwóch stron)
- nawilżacz parowy
- nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron)
- tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron)
- filtry (z dwóch stron)
- wentylatory przewodowe (z dwóch stron)
- urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron)
- urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron)

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemonstrować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem kłap pożarowych, nagrzewnic i chłodnic).

Wentylatory

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku.

Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.

Centrale

Centrale wentylacyjne wykonane w układzie zwartym wyposażone w filtrację powietrza świeżego, wentylator nawiewny i wywiewny, filtrację powietrza wywiewanego.

Sposób doprowadzenia powietrza zewnętrznego powinien umożliwiać jak najbardziej równomierny w danych warunkach budowlanych dopływ powietrza do otworu ssawnego centrali. Centrala zasysająca powietrze zewnętrzne powinna być po stronie ssawnej wyposażona w przepustnicę umożliwiającą odcięcie dopływu powietrza zewnętrznego po wyłączeniu wentylatora.

Wymienniki ciepła

Blok składający się z nagrzewnicy wodnej, sekcji inspekcyjnej oraz chłodnicy wodnej.

Nagrzewnice i chłodnice

Lamele nagrzewnic powinny być równoległe do siebie i nie mieć uszkodzeń wynikających np. z nieprawidłowego transportu lub składowania.

Nagrzewnice i chłodnice powinny być tak zamontowane, aby był łatwy całkowity spust czynnika grzejącego i chłodniczego i odpowietrzenie wymiennika oraz ich demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany.

Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik grzewczy i chłodniczy do wymiennika powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie.

Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej wymienniki — powinien odpowiadać wymaganym warunkom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia wody z instalacji. Wymienniki narażone na zamarznięcie w wyniku oddziaływania niskiej temperatury zewnętrznej powinny być zabezpieczone przez zastosowanie odpowiedniego systemu przeciw zamrożeniowego.

Urządzenia do odzyskiwania ciepła (wchodzi w skład centrali wentylacyjnej)

Urządzenia do odzyskiwania ciepła powinny być wyposażone z obu stron w otwory rewizyjne w przewodach umożliwiające czyszczenie tych urządzeń, o ile ich konstrukcja nie umożliwia ich czyszczenia w inny sposób.

Urządzenia do odzyskiwania ciepła, w których występuje wykraplanie pary wodnej powinny mieć instalację do odprowadzenia skroplin do kanalizacji lub do odpowiedniego zbiornika.

Filtry powietrza

Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji.

Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886.

Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.

Nawiewniki, wywiewniki

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny. W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy:

zgniatać tych przewodów

stosować przewodów dłuższych niż 4 m.

Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.

Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

Czerpnie i wyrzutnie

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.

Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

Przepustnice

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dzwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.

Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie I wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

Tłumiki hałasu

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym:

- kierunek przepływu powietrza
- wersje usytuowania tłumika w instalacji (np. góra ↑)

6. Kontrola jakości robót

6.1. Warunki przystąpienia do badań

Badania należy przeprowadzić w następujących fazach:

- przed zakryciem stropów podwieszonych oraz przed замуrowaniem przejść przewodów przez przegrody budowlane
- przed nałożeniem otuliny
- po ukończeniu montażu oraz dokonaniu regulacji
- w okresie gwarancyjnym

6.2. Kontrola działania instalacji

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak filtry, wentylatory, wymienniki, nagrzewnica i chłodnica, przepustnice, klimakonwektory, klapy pożarowe itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

Prace wstępne

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny)
- regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych
- nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych
- wyregulowanie ciśnienia w kanałach powietrznych na wejściach do poszczególnych grup klimakonwektorów
- określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku
- nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających

- nastawienie układu regulacji i układu przeciw-zamrozeniowego
- nastawienie regulatorów regulacji automatycznej
- nastawienie elementów dławiących urządzeń umiejscowionych w instalacjach ogrzewczej, chłodzącej i nawilżającej, z uwzględnieniem wymaganych parametrów eksploatacyjnych
- nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi
- przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej
- przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją

Procedura prac

Wymagania ogólne

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji (np. ogrzewczy, nawilżania itp.) do całych instalacji.

Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie /chłodzenie, użytkowanie/nieuzyskiwanie pomieszczeń, częściowa i pełna wydajność, stany alarmowe itp.). Powyższe powinno uwzględniać blokady i współdziałanie różnych układów regulacji, jak również sekwencje regulacji i symulację nadzwyczajnych warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji lub występuje określona odpowiedź układu regulacji.

Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji.

Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń.

Działanie regulatora sprawdza się przez kilkakrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach, sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator. Jeśli badanie to wykaże usterkę, należy sprawdzić sygnał wejściowy regulatora.

Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości.

W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

Kontrola działania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych:

- kierunek obrotów wentylatorów
- regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora
- działanie wyłącznika
- włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic
- działanie systemu przeciwarzamrozeniowego
- kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych
- działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych
- elementy zabezpieczające silników napędzających

Kontrola działania wymienników ciepła:

- działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych
- kierunek obrotów pomp cyrkulacyjnych wymienników ciepła

- działanie regulacji obrotowych regeneratorów ciepła
- doprowadzenie czynnika do wymienników

Kontrola działania filtrów powietrza:

- wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie

Kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych:

- sprawdzenie kierunku ruchu siłowników

Kontrola działania klap pożarowych:

- badanie urządzenia wyzwalającego i sygnału wyzwalającego
- kontrola kierunku i położenia granicznych klap i wskaźnika

Kontrola działania sieci przewodów:

- działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacjach: ogrzewczej, chłodzenia i nawilżania powietrza
- dostępność do sieci przewodów

Kontrola działania komory mieszającej, komory rozprężnej itp.:

- działanie regulacyjne i kontrolne

Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu:

- wrywkowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników
- próba dymowa do wstępnej oceny przepływów powietrza w pomieszczeniu jak również cyrkulacji powietrza w poszczególnych punktach pomieszczenia (w specjalnych przypadkach określonych w projekcie lub umowie)

Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych

Wrywkowe sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:

- wartości zadanej temperatury wewnętrznej
- wartości zadanej temperatury zewnętrznej
- działania włącznika rozruchowego
- działania przeciwzamrozeniowego
- działania klap pożarowych.(wyzwalanie i sygnalizowanie)
- działania regulacji strumienia powietrza
- działania urządzeń do odzyskiwania ciepła
- współdziałania z instalacjami ochrony przeciwpożarowej

Pomiary kontrolne

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

Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych w zależności od funkcji spełnianych przez instalację podano w tablicy

Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych

Miejsce pomiaru	Instalacja				Pomieszczenie				
Parametry	Pobór prądu silnika	Strumień objętości powietrza*)	Temperatura powietrza**)	Opór przepływu na filtrze	Strumień objętości powietrza nawiewanego i wywiewanego	Temperatura powietrza nawiewanego***) i temperatura powietrza w pomieszczeniu	Wilgotność powietrza	Poziom dźwięku A	Prędkość powietrza w pomieszczeniu
Funkcje instalacji									
(F) Z	1	1	0	1	2	0	0	2	0
(F) H	1	1	1	1	2	2	0	2	2
(F) C	1	1	1	1	2	2	2	2	2
(F) M/D									
(F) MD	1	1	1	1	2	2	1	2	2
(F) HC	1	1	1	1	2	1	2	2	2
(F) HM/HD/CM/CD									
(F) HCM/MCD/CHD/HMD	1	1	1	1	2	1	1	2	2
(F) HCMD									

Wyjaśnienie odsyłaczy i symboli

*) powietrze zewnętrzne, nawiewane i wywiewane

**) w zależności od sposobu regulacji, jeśli ma zastosowanie

0 - pomiar nie jest konieczny 2 - wykonać tylko w przypadku wymagań w umowie

1 - wykonać w każdym przypadku

(F) - filtracja (jeżeli występuje) H - ogrzewanie

C - chłodzenie M - nawilżanie

D - osuszanie Z - bez żadnego procesu termodynamicznego

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Za długość przewodów przyjmuje się odległości między punktami przecięć osi przewodów głównych z osiami przewodów odgałęźnych.

Powierzchnie prostek oblicza się jako iloczyn obwodów przekroju poprzecznego i ich długości.

Przy prostkach zbieżnych przyjmuje się do obliczeń obwód średniego przekroju.

Przy określeniu średnic lub obwodów okapów wentylacyjnych przyjmuje się średnie przekroje tych wyrobów.

7.2. Jednostka obmiarowa

Dla kanałów wentylacyjnych jednostką obmiarową jest m².

Dla uzbrojenia kanałów wentylacyjnych jednostką obmiarową jest szt.

Dla montażu central wentylacyjnych oraz wentylatorów jednostką obmiarową jest kpl.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji wentylacji i klimatyzacji komfortu

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.

Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy – umiejscowienie i wymiary otworu
- wykonanie konstrukcji wsporczych pod urządzenia

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

8.2. Odbiór techniczny częściowy instalacji wentylacji i klimatyzacji komfortu

Odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji wentylacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych w stropach podwieszonych, przejść w przepustach oraz przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

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

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu odbioru należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

8.3. Odbiór techniczny końcowy instalacji wentylacji i klimatyzacji komfortu

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

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym
- zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy)
- dziennik budowy
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami
- obmiary powykonawcze
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- protokoły odbiorów technicznych częściowych
- protokoły wykonanych badań odbiorczych
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów
- instrukcję obsługi instalacji

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstw
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych
- uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji wentylacji i klimatyzacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Zgodnie z warunkami przetargu.

9.2. Cena jednostkowa obejmuje

Cena montażu 1 m² kanału lub kształtki wentylacyjnej:

- obsadzanie podpór
- przyklejenie podkładek amortyzujących z płyty gumowej do konstrukcji wsporczych
- ułożenie przewodów na podporach z ewentualnym skracaniem ich i zamocowaniem luźnych kołnierzy
- założenie i dopasowanie uszczelek
- skręcenie śrubami połączeń kołnierzowych

Cena montażu 1 szt. przepustnicy:

- ustawienie przepustnicy na podporach
- założenie i dopasowanie uszczelek
- skręcenie śrubami połączeń kołnierzowych
- sprawdzenie działania mechanizmu dźwigni

Cena montażu 1 kpl. centrali wentylacyjnej:

- montaż centrali
- okablowanie centrali
- montaż automatyki
- uruchomienie automatyki
- ruch próbny instalacji
- ruch odbiorowy instalacji

10. Przepisy związane

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz.1085, Nr 110/01 poz.1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676)
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690)
- Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary PN-EN 1505:2001
- Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary PN-EN 1506:2001
- Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia PN-B-01411:1999
- Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania PN-92/B-01706
- Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność. Wymagania i badania PN-B-76001:1996
- Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych PN-B-76002:1976
- Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających PN-EN 1751:2001
- Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne PN-EN 1886:2001
- Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów ENV 12097:1997
- Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji PrPN-EN 12599
- Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów - Wymagania wytrzymałościowe PrEN 12236

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna
I-01
Roboty izolacyjne

1. Wstęp

1.1. Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania – izolacji termicznej rurociągów.

1.2. Zakres zastosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Montaż izolacji termicznych na rurociągach instalacji:

- centralnego ogrzewania
- wodociągowej
- wody lodowej

Montaż izolacji termicznej na kanałach wentylacyjnych o przekroju okrągłym oraz prostokątnym.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

Płaszcz ochronny – płaszcz z blachy lub twardego PVC, chroniący izolację właściwą przed niekorzystnymi wpływami zewnętrznymi (uszkodzenie mechaniczne, zawilgocenie, itp.).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Powierzchnia izolowana przed zakryciem powinna być oczyszczona z kurzu, brudu, tłuszczu i wody.

Prace izolacyjne powinny być prowadzone w temperaturze otoczenia, powyżej 10°C.

Jeżeli stosowane są okrężne mocowania rur i ich zawieszki, pomiędzy obejmą a izolacją należy umieścić podkładkę zmniejszającą jednostkowy nacisk powierzchniowy.

Nigdy nie należy izolować instalacji podczas jej działania. Po założeniu izolacji należy odczekać z ponownym rozruchem instalacji co najmniej 24 godziny.

Jeżeli pracujemy z materiałem izolacyjnym zaopatrzonym w zamek zatrzaskowy, należy upewnić się, że pomiędzy dwoma rzędami ząbków nie ma piasku lub brudu, który może uniemożliwić zamknięcie zamka.

Przy zakładaniu otulin izolacyjnych należy zawsze stosować pewien nacisk w kierunku materiału izolacyjnego już zamontowanego. Pozwoli to uniknąć rozwarcia się spojonych końcówek w czasie rozruchu instalacji.

2. Materiały

Izolacja rurociągu centralnego ogrzewania

Rurociągi odkryte biegnące pod sufitami lub na ścianach izolowane będą otulinami i kolanami z pianki poliuretanowej pół-miękkiej i twardej w płaszczu PCV.

Za optymalne uważa się izolacje typu PUR firmy Thermaflex. Spełniają one warunki DIN 52613 w zakresie przewodzenia ciepła, oraz zgodnie z PN-B-02873:96 nie rozprzestrzeniają ognia. Posiadają atest higieniczny HK/B/1867/01/2003 oraz aprobatę techniczną COBRTI „Instal” AT/2004-02-1413. Maksymalna temperatura pracy 135°C.

Rurociągi prowadzone w brzdach do średnicy nominalnej $\frac{3}{4}$ " lub średnicy zewnętrznej 28mm izolowane będą otulinami z pianki polietylenowej laminowanej folią PE.

Za optymalne uważa się izolacje typu Thermacompact S firmy Thermaflex. Spełniają one warunki DIN 52612 i 52613 w zakresie przewodzenia ciepła, oraz zgodnie z PN-B-02873 nie rozprzestrzeniają ognia. Posiadają atest higieniczny HK/B/1112/02/1998 oraz aprobatę techniczną COBRTI „Instal” AT/1999-02-0657-01. Temperatura pracy -80°C do +95°C.

Rurociągi prowadzone w brzdach powyżej średnicy nominalnej $\frac{3}{4}$ " lub średnicy zewnętrznej 28mm izolowane będą otulinami z pianki polietylenowej.

Za optymalne uważa się izolacje typu FRZ firmy Thermaflex. Spełniają one warunki DIN 52612 i 52613 w zakresie przewodzenia ciepła, oraz zgodnie z PN-B-02873 nie rozprzestrzeniają ognia. Posiadają atest higieniczny HK/B/1112/02/1998 oraz aprobatę techniczną COBRTI „Instal” AT/1999-02-0657. Temperatura pracy -80°C do +95°C.

Izolacja rurociągu wodociągowego

Rurociągi odkryte biegnące pod sufitami lub na ścianach izolowane będą otulinami i kolanami z pianki poliuretanowej pół-miękkiej i twardej w płaszczu PCV.

Za optymalne uważa się izolacje typu PUR firmy Thermaflex. Spełniają one warunki DIN 52613 w zakresie przewodzenia ciepła, oraz zgodnie z PN-B-02873:96 nie rozprzestrzeniają ognia. Posiadają atest higieniczny HK/B/1867/01/2003 oraz aprobatę techniczną COBRTI „Instal” AT/2004-02-1413. Maksymalna temperatura pracy 135°C.

Rurociągi prowadzone w brzdach do średnicy nominalnej $\frac{3}{4}$ " lub średnicy zewnętrznej 28mm izolowane będą otulinami z pianki polietylenowej laminowanej folią PE.

Za optymalne uważa się izolacje typu Thermacompact S firmy Thermaflex. Spełniają one warunki DIN 52612 i 52613 w zakresie przewodzenia ciepła, oraz zgodnie z PN-B-02873 nie rozprzestrzeniają ognia. Posiadają atest higieniczny HK/B/1112/02/1998 oraz aprobatę techniczną COBRTI „Instal” AT/1999-02-0657-01. Temperatura pracy -80°C do +95°C.

Rurociągi prowadzone w brzdach powyżej średnicy nominalnej $\frac{3}{4}$ " lub średnicy zewnętrznej 28mm izolowane będą otulinami z pianki polietylenowej.

Za optymalne uważa się izolacje typu FRZ firmy Thermaflex. Spełniają one warunki DIN 52612 i 52613 w zakresie przewodzenia ciepła, oraz zgodnie z PN-B-02873 nie rozprzestrzeniają ognia. Posiadają atest higieniczny HK/B/1112/02/1998 oraz aprobatę techniczną COBRTI „Instal” AT/1999-02-0657. Temperatura pracy -80°C do +95°C.

Izolacja rurociągu wody lodowej lub instalacji freonowej

Rurociągi odkryte biegnące pod sufitami lub na ścianach oraz prowadzone w brzdach izolowane będą otulinami ze spienionego kauczuku syntetycznego.

Za optymalne uważa się izolacje typu AF firmy Thermaflex. Spełniają one warunki DIN 52613 w zakresie przewodzenia ciepła, oraz zgodnie z PN-B-02873:96 nie rozprzestrzeniają ognia. Posiadają atest higieniczny HK/B/2556/01/2002 oraz aprobatę techniczną COBRTI „Instal” AT/2003-02-1307. Temperatura czynnika -45°C do +105°C.

Izolacja kanałów wentylacyjnych o przekroju prostokątnym matami z wełny mineralnej jednostronnie pokrytych zbrojoną folią aluminiową.

Za optymalne uważa się maty typu Ventilam Alu firmy Thermaflex.

Spełniają one warunki DIN 52613 w zakresie przewodzenia ciepła, oraz zgodnie z PN-B-02873:96 są niepalne. Posiadają atest higieniczny HK/B/2486/04/2000 oraz aprobatę techniczną COBRTI „Instal” AT/1998-01-0366-01. Temperatura maksymalna od strony wełny +250°C, temperatura maksymalna od strony folii aluminiowej +80°C.

Izolacja kanałów wentylacyjnych o przekroju kołowym matami z wełny mineralnej jednostronnie pokrytych zbrojoną folią aluminiową.

Za optymalne uważa się maty typu Ventimat 6418 Alu firmy Thermaflex.

Spełniają one warunki DIN 52613 w zakresie przewodzenia ciepła, oraz zgodnie z PN-B-02873:96 są niepalne. Posiadają atest higieniczny HK/B/2486/04/2000 oraz aprobatę techniczną COBRTI „Instal” AT/1999-02-0811-02. Temperatura maksymalna od strony wełny +250°C, temperatura maksymalna od strony folii aluminiowej +80°C.

Izolacja kanałów wentylacyjnych o przekroju prostokątnym i kołowym wełną mineralną pod płaszczem z blachy aluminiowej.

Za optymalne uważa się wełnę zgodną z PN-75/B-23100 pod płaszczem z blachy aluminiowej PN-75/H-92741. Do montażu używane będą wkręty samogwintujące do blach z łbem kulistym PN-61/M-83108 oraz druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia PN-67/M-80026.

3. Sprzęt

Do wykonania prac izolacyjnych otulinami (Thermaflex) oraz matami (Isover) używa się narzędzi:

- umożliwiających obcięcie otulin (noże, nożyce itp.)
- pomiarowych (linie, kątomierze itp.)
- do wyznaczania i trasowania linii cięcia na otulinach (ołówki techniczne, punktaki itp.)
- do smarowania klejem (pędzle)

Do wykonania prac izolacyjnych używa się narzędzi:

- umożliwiających obcięcie otulin (noże, nożyce itp.)
- pomiarowych (linie, kątomierze itp.)
- do wyznaczania i trasowania linii cięcia na otulinach oraz na arkuszach blachy (ołówki techniczne, punktaki itp.)
- umożliwiających obcięcie blach i drutu (nożyce do cięcia blachy, gilotyny itp.)
- umożliwiających wyprofilowanie płaszcza i konstrukcji nośnych (młotki gumowe, młotki zwykłe, obcęgi itp.)

Wszelki sprzęt i maszyny do wykonania robót muszą być sprawne technicznie i bezpieczne dla Wykonawcy oraz osób trzecich.

Wykonawca musi posiadać ważne uprawnienia dla obsługi i eksploatacji sprzętu (jeżeli wymóg takowych istnieje dla konkretnego sprzętu).

4. Transport

Elementy izolacji należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem się za pomocą pasów lub linek. Inne materiały czy przedmioty, mogące w trakcie transportu przemieścić się i uszkodzić izolację, należy przymocować.

Izolację zabezpieczyć przed zawilgoceniem.

Wszelkie środki transportu stosowane przez Wykonawcę muszą być sprawne technicznie i bezpieczne dla Wykonawcy oraz osób trzecich.

Wykonawca musi posiadać ważne uprawnienia dla obsługi i eksploatacji środków transportu (jeżeli wymóg takowych istnieje dla konkretnego środka transportu).

5. Wykonanie robót

Prace izolacyjne powinny być prowadzone w temperaturze otoczenia, powyżej 10°C.

Powierzchnia izolowana przed zakryciem powinna być oczyszczona z kurzu, brudu, tłuszczu i wody.

Jeżeli stosowane są okrężne mocowania rur i ich zawieszce, pomiędzy obejmą a izolacją należy umieścić podkładkę zmniejszającą jednostkowy nacisk powierzchniowy.

Nigdy nie należy izolować instalacji podczas jej działania. Po założeniu izolacji należy odczekać z ponownym rozruchem instalacji co najmniej 24 godziny.

Jeżeli pracujemy z materiałem izolacyjnym zaopatrzonym w zamek zatrzaskowy, należy upewnić się, że pomiędzy dwoma rzędami ząbków nie ma piasku lub brudu, który może uniemożliwić zamknięcie zamka.

Przy zakładaniu otulin izolacyjnych należy zawsze stosować pewien nacisk w kierunku materiału izolacyjnego już zamontowanego. Pozwoli to uniknąć rozwarcia się spojonych końcówek w czasie rozruchu instalacji.

W przypadku izolowania wełną mineralną nie można dopuścić do jej zawilgocenia.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Odbiór materiałów lub wyrobów przeznaczonych do wykonywania izolacji cieplnej

Zastosowane materiały lub wyroby izolacyjne powinny być identyfikowane na podstawie etykiety na opakowaniu lub innego dokumentu bezpośrednio związanego z dostawą. Etykieta lub dokument związany z dostawą powinny zawierać co najmniej:

- nazwę i znak producenta
- nazwę i typ wyrobu – materiału izolacyjnego
- numer partii i datę produkcji
- znak kontroli jakości producenta

Do każdej dostawy materiałów lub wyrobów izolacyjnych powinien być dołączony certyfikat lub deklaracja zgodności dostarczanych materiałów z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

6.2. Ogólne cechy zewnętrzne materiałów lub wyrobów izolacyjnych

Wygląd i wykonanie materiałów lub wyrobów izolacyjny być zgodne z wymaganiami odpowiednich Polskich Norm lub aprobat technicznych.

Materiały lub wyroby izolacyjne powinny być dostarczane w stanie nieuszkodzonym tj. powierzchnie oraz krawędzie wyrobów powinny być gładkie, równe i bez uszkodzeń.

Wymiary wyrobów izolacyjnych powinny być zgodne z wymiarami produkcyjnymi, a ewentualne odchyłki wymiarów powinny zawierać się w zakresie –5% do +10%.

Materiały lub wyroby izolacyjne powinny być odpowiednio opakowane w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem.

6.3. Odbiór międzyoperacyjny izolacji właściwej

W przypadkach stosowania płaszczy ochronnych, po zamontowaniu których niemożliwa będzie ocena jakości izolacji właściwej, należy przeprowadzić odbiór międzyoperacyjny, którego zakres obejmuje badania na zgodność:

- wykonania izolacji właściwej zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 6.2 oraz z dokumentacją techniczną
- typu, rodzaju, odmiany i gatunku zastosowanych materiałów lub wyrobów izolacyjnych
- ich grubości handlowej (produkcyjnej)
- liczby warstw izolacji
- sposobu wykonania zamocowania izolacji (rodzaju elementów mocujących, ich liczby oraz odstępów pomiędzy nimi)
- sposobu wykonania oraz rozmieszczenia konstrukcji wsporczych (jeśli są one wymagane)
- jakości wykonania doszczelnienia styków wzdłużnych i poprzecznych elementów izolacji (głównie w odniesieniu do otulin izolacyjnych ze sztywnych tworzyw porowatych)

W przypadku gdy nie przewiduje się stosowania płaszcza ochronnego izolacji właściwej (np. dla otulin z własnym płaszczem ochronnym) odbiór międzyoperacyjny, uzupełniony o odbiór izolacji w zakresie jej grubości wg. 6.4., staje się odbiorem końcowym.

6.4. Odbiór końcowy izolacji

Minimalna grubość izolacji powinna być zgodna z:

- dokumentacją techniczną
- PN-EN ISO 8497:1999 (minimalna grubość warstwy izolacji właściwej z materiału charakteryzującego się współczynnikiem przewodzenia ciepła w temp. 40°C równym lub niższym od 0,035 W/mK)

Minimalna grubość izolacji zależy również od rodzaju i lokalizacji izolowanej instalacji oraz maksymalnej temperatury przesyłanego czynnika. Dopuszcza się odchyłki grubości w zakresie -5% do +10%.

Izolacja powinna być ułożona równomiernie na odwodzie rurociągu, kanału lub urządzenia. Niedopuszczalne jest występowanie zwisów, zapadnięć itp. nierównomierności.

W ramach odbioru płaszcza ochronnego należy go zbadać na zgodność:

- typu, rodzaju, odmiany, gatunku zastosowanych materiałów
- poprawności wykonania zamocowania płaszcza (rodzaju elementów mocujących, ich liczby i odstępów między nimi)
- poprawności wykonania zakładów wzdłużnych i poprzecznych elementów płaszcza
- technologii wykonania płaszcza i w konsekwencji jego szczelności (dotyczy to głównie płaszczy ochronnych izolacji przewodów, kanałów i urządzeń napowietrznych)

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Dla izolacji rurociągów:

- przedmiar robót izolacyjnych na rurociągach należy sporządzać w metrach bieżących otulin oraz w metrach kwadratowych dla mat (płyt) wg zewnętrznych powierzchni izolacji. Powierzchnie izolacji rurociągu należy obliczać jako iloczyn zewnętrznego obwodu poprzecznego przekroju

zaizolowanego rurociągu i jego długości mierzonej na odcinkach prostych po osi a na kolanach (łukach) po ich zewnętrznej stronie

- z ogólnej powierzchni izolacji nie odlicza się przerw na połączeniach kołnierзовых rurociągów
- armatury kołnierзовой i urządzeń zamontowanych na rurociągach nie zalicza się do powierzchni izolacji, a długości rurociągów do obliczania powierzchni izolacji należy mierzyć do kołnierza

Dla izolacji kanałów wentylacyjnych i urządzeń:

- przedmiar robót izolacyjny należy sporządzić w metrach kwadratowych według zewnętrznych powierzchni izolacji lub płaszczy ochronnych albo kapturów. Powierzchnię izolacji rurociągów należy obliczać jako iloczyn zewnętrznego obwodu przekroju poprzecznego zaizolowanego rurociągu i jego długości mierzonej na odcinkach prostych po osi, a na łukach po zewnętrznej ich stronie
- z ogólnej powierzchni izolacji lub płaszczy nie odlicza się przerw na połączeniach kołnierзовых rurociągów, jeżeli końcówki izolacji są zabezpieczone kołnierzami ochronnymi lub opaskami
- armatury kołnierзовой i urządzeń zamontowanych na rurociągach nie zalicza się do powierzchni izolacji, a długość rurociągów do obliczania powierzchni izolacji należy mierzyć od kołnierza do kołnierza

7.2. Jednostka obmiarowa

Dla izolacji zakładanej na rurociągi jednostką obmiarową jest mb.

Dla izolacji z wełny mineralnej (luzem lub w matach) układanej na kanałach wentylacyjnych jednostką obmiarową jest m².

8. Odbiór robót

Lp.	Rodzaj badania	Termin badania			Wykonawca badania		
		przed wykonaniem izolacji	w czasie wykonywania izolacji	w czasie odbioru izolacji	producent izolacji	wykonawca izolacji	odbiorca izolacji
1	Sprawdzenie wymagań ogólnych dotyczących materiałów (pkt.6.1.)	+	-	-	-	+	+
2	Sprawdzenie własności fizyko-chemicznych materiałów (pkt. 6.1.)	+	-	-	+	-	-
3	Sprawdzenie ogólnych cech zewnętrznych (pkt. 6.2.)	+	-	-	+	+	+
4	Sprawdzenie wykonania izolacji właściwej (pkt. 6.3.)	-	+	+	-	+	+
5	Sprawdzenie wykonania płaszcza osłonowego (pkt. 6.4.)	-	-	+	-	+	+
6	Sprawdzenie grubości i jakości wykonania izolacji (pkt. 6.4.)	-	-	+	-	+	+
7	Sprawdzenie zaciśnięcia montażowego izolacji (pkt. 6.4.)	-	-	+	-	+	+

8.1. Sprawdzenie wymagań ogólnych dotyczących materiałów

Polega na sprawdzeniu dokumentów potwierdzających, że materiały lub wyroby izolacyjne są dopuszczone do stosowania w budownictwie, dokumentów identyfikujących dostawcę (świadectw jakościowych wyrobów-materiałów i innych) oraz na ogólnym sprawdzeniu stanu dostawy. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości materiały lub wyroby izolacyjne nie mogą być dopuszczone do stosowania.

8.2. Sprawdzenie ogólnych cech zewnętrznych

Polega na oględzinach zewnętrznych i ocenie wyglądu materiałów lub wyrobów izolacyjnych metodą organoleptyczną. Do oceny należy pobrać losowo wybrane wyroby – próbki z każdej dostarczonej partii.

Pobieranie i liczebność próbek do badań powinno być zgodne z PN-83/N-03010.

8.3. Sprawdzenie wykonania izolacji właściwej

Polega na ocenie jej wyglądu zewnętrznego.

8.4. Sprawdzenie wykonania płaszcza osłonowego

Polega na ocenie jej wyglądu zewnętrznego.

8.5. Sprawdzenie grubości wykonania izolacji

Polega na bezpośrednim jej pomiarze w losowo wybranych miejscach. W przypadku izolacji wykonanej z miękkich materiałów należy wykonać dwa pomiary w danym miejscu rurociągu, tj. w pionie i w poziomie.

Do pomiaru należy zastosować przyrząd, który nie będzie powodował trwałych uszkodzeń izolacji np. cienki pręt z ostrym końcem i podziałką.

Dopuszcza się pośrednie mierzenie grubości izolacji, mierząc obwód, pod warunkiem uprzedniego sprawdzenia współosiowości rurociągu i płaszcza osłonowego izolacji oraz przylegania płaszcza osłonowego do izolacji właściwej na całym obwodzie.

Grubość izolacji w przypadku ciężkiego płaszcza ochronnego z blachy należy mierzyć w sposób pośredni, podany wyżej.

Grubość izolacji odcinka rurociągu należy mierzyć w co najmniej trzech miejscach, tj. na początku w środku i na końcu oraz w miejscach budzących wątpliwości. W przypadku izolacji innych urządzeń miejsca pomiarów należy wybrać losowo, a liczbę pomiarów ustalić indywidualnie w zależności od rodzaju izolowanego urządzenia.

Sprawdzenie równomierności grubości izolacji polega na oględzinach zewnętrznych: cechę tę ocenia się również na podstawie wyników pomiarów grubości izolacji.

Grubość izolacji należy mierzyć z dokładnością do 1 mm.

8.6. Zaciśnięcie montażowe izolacji

Sprawdza się podczas pomiaru grubości izolacji.

8.7. Ocena wyników badań

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej normy, jeśli we wszystkich badaniach uzyska się wyniki pozytywne.

8.8. Protokół badań

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być zapisane z protokole.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności
Zgodnie z warunkami przetargu.

9.2. Cena jednostkowa obejmuje

Cena wykonania 1 mb izolacji rurociągów:

- Czyszczenie izolowanej powierzchni z brudu
- Przycinanie, docinanie i założenie otuliny na rurę
- Formowanie kształtek z odcinków prostych otulin po wcześniejszym ich przecięciu (nacięciu)
- Smarowanie powierzchni styków klejem
- Dociskanie i klejenie otulin
- Klejenie styków poprzecznych otulin taśmą
- Montaż i demontaż klipsów

Cena wykonania 1 m² płaszcza izolacyjnego:

- Trasowanie według wymiarów, przycinanie i uformowanie blach
- Założenie blach aluminiowych o grubości 1 mm na obiekty
- Wstępne umocowanie
- Wywiercenie otworów i skręcenie wkrętami

Cena wykonania 1 m² izolacji z mat z wełny mineralnej jednostronnie zbrojonych folią aluminiową:

- Oczyszczenie izolowanej powierzchni z brudu
- Nałożenie płyt na izolowaną powierzchnię z dopasowaniem i docięciem
- Zamocowanie izolacji do uprzednio założonej konstrukcji nośnej

Cena wykonania 1 m² izolacji z wełny mineralnej pod płaszczem z blachy aluminiowej:

- Oczyszczenie izolowanej powierzchni z brudu
- Założenie konstrukcji nośnej izolacji
- Przecięcie i wyprofilowanie blachy aluminiowej o grubości 1 mm do kształtu izolowanego elementu
- Umocowanie blach na uprzednio założonej konstrukcji
- Wypełnienie wełną mineralną przestrzeni pomiędzy elementem izolowanym a blachą
- Ostateczne przymocowanie blachy wkrętami

10. Przepisy związane

- Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń PN-B-02421:2000
- Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia po instalacjach rurowych i przewodach wentylacyjnych PN-B-02873:1996
- Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania stopnia palności materiałów budowlanych (wraz ze zmianą PN-B-0,2874/Az1:1999) PN-B-0,2874
- Blacha stalowa ocynkowana PN-71/H-92125
- Blachy walcowane na zimno. Aluminium i stopy aluminium PN-75/H-92741
- Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia PN-67/M-80026
- Drut okrągły ciągniony na zimno o średnicy 0,01-16,0mm. Wymiary PN-72/M-80005
- Ttrójchloroetylen techniczny PN-75/C-88025

- Wkręty samogwintujące do blach z łbem kulistym PN-61/M-83108
- Śruby, wkręty i nakrętki stalowe ogólnego przeznaczenia. Ogólne wymagania i badania PN-70/M-82054
- Wełna mineralna PN-75/B-23100
- Materiały do izolacji cieplnej z włókien nieorganicznych. Metody badań PN-74/B-04631
- Sita i siatki tkane Rabitza BN-66/5032-01
- Siatki ogrodzeniowe ślimakowe BN-73/5032-02
- Szkło wodne sodowe BN-74/6016-41

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna
SS-01
Sieci i przyłącza sanitarne

1 Wstęp

1.1 Zakres stosowania

Postanowienia zawarte w niniejszych warunkach technicznych, stosuje się przy budowie i rozbudowie sieci kanalizacyjnych, przeznaczonych do zbiorowego odprowadzania ścieków bytowych, komunalnych, przemysłowych i opadowych z budynków i terenów określonych w ustawie o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków [1]. Postanowień zawartych w warunkach nie stosuje się do sieci kanalizacyjnych na terenach górniczych objętych oddzielnymi przepisami.

1.2 Sprawdzenie zakresu i zawartości projektu technicznego sieci kanalizacyjnych pod kątem możliwości sprawdzenia jej poprawnego wykonania i odbioru

Prawo budowlane nie określa wymagań, jakie powinien spełniać projekt techniczny sieci kanalizacyjnych. W art. 34 ustawy Prawo budowlane zostały określone jedynie wymagania, jakie powinien spełniać projekt budowlany, który należy dołączyć do wniosku o pozwolenie na budowę. Zakres i treść projektu budowlanego powinny być dostosowane do specyfiki i charakteru obiektu oraz stopnia skomplikowania robót budowlanych¹. Szczegółowy zakres i formę projektu budowlanego określa rozporządzenie [13]. Brak jest w kraju dokumentu, który określałby zakres i formę projektu technicznego sieci kanalizacyjnych.

W WTWiO sieci kanalizacyjnych, opisano wymagania techniczne dotyczące wykonania sieci oraz zakres badania przed odbiorem, prawidłowości spełnienia niektórych z tych wymagań. Oprócz wymagań i badań tradycyjnie oczywistych - które uszczegółowiono - wprowadzono do WTWiO wymagania i badania w zakresie związanym ze stosowaniem w wykonywanych sieciach nowych materiałów, wyrobów i technologii. Ponieważ, jak podano wcześniej, brak jest w kraju dokumentu, który określałby zakres i formę projektu technicznego sieci kanalizacyjnych, niektóre z tych wymagań mogą nie zostać w projekcie określone w sposób wystarczająco szczegółowy dla umożliwienia poprawnego przeprowadzenia badań odbiorczych i sprawdzenia wykonania w niezbędnym zakresie.

Jeżeli sieci kanalizacyjne mają być odbierane zgodnie z niniejszymi WTWiO, to projekt techniczny tej sieci powinien zawierać określone wymagania, których spełnienie będzie przedmiotem oceny podczas odbioru.

W związku z tym, decyzja o przyjęciu dla określonych sieci kanalizacyjnych niniejszych WTWiO, związana jest z koniecznością umieszczenia w projekcie technicznym wymagań ocenianych podczas odbioru - a w razie ich braku, uzupełnienia projektu o te wymagania. Pociąga to za sobą potrzebę sprawdzania projektu pod tym kątem.

2 Powołane rozporządzenia i normy

[1] Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. Nr 72/01 poz. 747) [2] Ustawa z dnia 7 lipca 1994r.

Prawo budowlane (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00

poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01

poz.1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02

poz. 676, Nr 80/03 poz. 718) [3] Rozporządzenie Ministra Transportu i

Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r.

w sprawie określenia warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43/99 poz. 430)

¹ Roboty budowlane jest to budowa, a także prace polegające na montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego, to znaczy budynku lub budowli z instalacjami i urządzeniami

- [4] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 63/00 poz. 735)
- [5] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 5 maja 1999r. w sprawie określenia odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew lub krzewów, elementów ochrony akustycznej, wykonywania robót ziemnych budynków lub budowli w sąsiedztwie linii kolejowych oraz sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych i pasów przeciwpożarowych (Dz.U. Nr 47/99 poz. 476)
- [6] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 stycznia 1986r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o drogach publicznych (Dz.U. Nr 6/86 poz. 33, Nr 48/86 poz. 239, Nr 136/95 poz. 670)
- [7] Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. Nr 96/93 poz. 438)
- [8] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129/97 poz. 844, Nr 91/02 poz. 811)
- [9] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401)
- [10] Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz.U. Nr 51/54 poz. 259)
- [11] Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15 maja 1954r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi, skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem (Dz.U. Nr 29/54 poz. 115 z późniejszymi zmianami nie dotyczącymi przedmiotu niniejszych warunków)
- [12] Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2000 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U. Nr 38/01 poz. 455)
- [13] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120/03 poz. 1133)
- [14] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71)
- [15] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728)
- [16] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99/98 poz. 673)
- [17] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 poz. 53)

[18] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000 r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane

w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58) [19] Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. Nr 96/93 poz. 437)

PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
PN-EN 295-1:1999+A3:2002	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania (+ zmiana A3)
PN-EN 295-2:1999+Al:2002	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Sterowanie jakością i pobieranie próbek (+zmiana Al)
PN-EN 295-3:1999+A 1:2002	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Metody badań (+ zmiana Al)
PN-EN 295-4:2000+Ap 1:2002	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania dotyczące specjalnych kształtek, łączników i elementów zamiennych (+ poprawka Apl)
PN-EN 295-5:2000+Al:2002	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania dotyczące perforowanych rur kamionkowych i kształtek (+ zmiana Al)
PN-EN 295-6:2001	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania dotyczące studzienek kanalizacyjnych
PN-EN 295-7:2001	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania dotyczące kamionkowych rur i złączy przeznaczonych do przeciskania
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
PN-EN 588-1:2000	Rury włókno-cementowe do kanalizacji. Rury, złącza i kształtki do systemów grawitacyjnych
PN-EN 598:2000	Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich połączenie do odprowadzania ścieków
PN-EN 752-1:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje
PN-EN 877:2002 (U)	Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji odprowadzania wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości
PN-EN 1091:2002	Systemy zewnętrznej kanalizacji podciśnieniowej
PN-EN 1401-1:1995	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu

PN-EN 1452-l-s-5:2000	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) do przesyłania wody. Część 1. Wymagania ogólne. Część 2. Rury. Część 3. Kształtki. Część 4. Zawory i wyposażenie pomocnicze. Część 5. Przydatność do stosowania w systemie
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 1671:2001	Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej
PN-EN 1852-1:1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PrPN-EN 1916	Rury i kształtki betonowe, żelbetowe i z betonu sprężonego do kanalizacji
PN-EN 12889:2003	Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
PN-87/B-02151.02	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-92/B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
PN-C-89207:1997	Rury z tworzyw sztucznych. Rury ciśnieniowe z polipropylenu PP-H, PP-B i PP-R
PN-82/H-74002	Żeliwne rury kanalizacyjne {Zastąpiona przez PN-EN 877:2002 (U) Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji odprowadzania wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości}
PN-85/S-10030	Obiekty mostowe. Obciążenia

3 Definicje

3.1 Sieć kanalizacyjna

Układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej licząc od strony budynku do oczyszczalni ścieków lub wylotów kanałów deszczowych albo burzowych do odbiorników.

3.2 Sieć kanalizacyjna ogólnospławna

Sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych, przemysłowych i opadowych.

3.3 Sieć kanalizacyjna ściekowa

Sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.

3.4 Sieć kanalizacyjna deszczowa

Sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

3.5 Kanalizacja grawitacyjna

System kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.

3.6 Przepompownia ścieków

Przepompownie ścieków stosowane są w systemach kanalizacji grawitacyjnej, gdy obszar objęty tą kanalizacją może być skanalizowany jedynie poprzez zastosowanie jednej lub kilku przepompowni ścieków. Przepompownie ścieków mogą być jednokomorowe lub z wydzielonymi zbiornikami czerpalnymi, oddzielonymi ścianami szczelnymi od pomieszczenia pomp.

3.7 Kanalizacja ciśnieniowa

System kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek ciśnienia wytworzonego przez pompy. Kanalizacja ciśnieniowa stosowana jest na terenach o rzadkim zaludnieniu lub zabudowie. Ścieki bytowo-gospodarcze odprowadzane są grawitacyjnie z budynku do pierwszej studzienki kanalizacyjnej wjazdowej, z której przez zespół pompowy przepompowywane są przewodami ciśnieniowymi do kanalizacji grawitacyjnej lub oczyszczalni ścieków.

3.8 Kanalizacja podciśnieniowa

System kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek podciśnienia wytworzonego przez układ próżniowy. Kanalizacja podciśnieniowa stosowana jest na terenach o rzadkim zaludnieniu lub zabudowie. Ścieki bytowo-gospodarcze odprowadzane grawitacyjnie z budynku do pierwszej studzienki kanalizacyjnej, z której poprzez zawór opróżniający, przewodami podciśnieniowymi, odprowadzane są do stacji podciśnieniowej. Przewody podciśnieniowe mogą być wyposażone w rury kontrolne. Rury kontrolne są wyprowadzone do powierzchni terenu i zakończone korkiem w skrzynce ulicznej.

3.9 Stacja podciśnieniowa

Obiekt wyposażony w wytwornicę podciśnienia, zbiornik podciśnieniowy, miernik wydajności i urządzenie sterujące. Stacja podciśnieniowa stanowi końcowy obiekt kanalizacji podciśnieniowej. Ścieki z przewodu podciśnieniowego dopływają do zbiornika podciśnieniowego, który jest połączony z wytwornicą podciśnienia. Ze stacji podciśnieniowej ścieki są pompowane do kanalizacji grawitacyjnej lub oczyszczalni ścieków.

3.10 Przykanalik

Przewód odpływowy od pierwszej studzienki od strony budynku lub od ulicznego wpustu ściekowego.

3.11 Komora kanalizacyjna

Obiekt na kanale przeznaczony do kontroli i eksploatacji kanałów.

3.12 Kineta

Koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

3.13 Podłoże naturalne

Podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.

3.14 Podłoże naturalne z podsypką

Podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

3.15 Podłoże wzmocnione

Podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.

3.16 Podsypka

Materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.

3.17 Obsypka

Materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny.

3.18 Zasypka wstępna

Warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

3.19 Zasypka główna

Warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.

3.20 Blok oporowy

Element zabezpieczający przewód przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia ścieków.

3.21 Powierzchnia zwilżona

Wewnętrzna powierzchnia przewodów i studzienek kanalizacyjnych objętych badaniem szczelności

3.22 Inne definicje

Pozostałe definicje zgodnie z normą PN-EN 752-1.

4 Wyroby

4.1 Wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w sieci kanalizacyjnej

4.1.1 Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą [2], stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

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

- 1) wyroby budowlane dla których wydano 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 odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji [17 i 18]²,
- 2) wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną³, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,
- 3) wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, będącym załącznikiem do rozporządzenia [16],
- 4) wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm⁴, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- 5) wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa⁵, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

4.1.3 Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez pro-

² Wyroby budowlane stosowane w sieciach kanalizacyjnych nie podlegają obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa, mogą one podlegać tylko certyfikacji dobrowolnej.

³ System oceny zgodności dla poszczególnych rodzajów wyrobów budowlanych, wzory deklaracji zgodności oraz sposób znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, zgodnie z rozporządzeniem [15]

⁴ Wg stanu prawnego w dniu wydania WTWiO, brak zharmonizowanych norm europejskich wprowadzonych do zbioru Polskich Norm.

⁵ Wg stanu prawnego w dniu wydania WTWiO, brak, określonego przez Komisję Europejską, wykazu wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, natomiast załącznikiem do rozporządzenia [16] jest krajowy wykaz wyrobów - nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej - które są dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (w wykazie tym praktycznie nie ma wyrobów stosowanych w sieciach kanalizacyjnych)

jektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca, zgodnie z rozporządzeniem [14], wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

4.1.4 Zgodnie z art. 46 ustawy Prawo budowlane [2], kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane - inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać oświadczenia wymienione w 4.1.3, oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.

4.2 Wyroby z których mogą być wykonywane przewody sieci kanalizacyjnej

4.2.1 Materiały stosowane w sieciach kanalizacyjnych powinny być tak dobrane, aby nie powodowały zmian obniżających trwałości sieci kanalizacyjnej.

4.2.2 Do sieci kanalizacji grawitacyjnej, stosuje się ze względu na zastosowane wyroby następujące rury i kształtki:

- a) kamionkowe wg PN-EN 295,
- b) włókno-cementowe wg PN-EN 588-1,
- c) z żeliwa sferoidalnego wg PN-EN 598,
- d) żeliwne wg PN-82/H-74002 {PN-EN 877:2002 (U)},
- e) z niezmiękczonego polichlorku winylu) PVC-U wg PN-EN 1401,
- f) z polipropylenu (PP) wg PN-EN 1852,
- g) polietylenowe (PE) zgodne z aprobatą techniczną,
- h) z żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym, zgodnie z aprobatą techniczną,
- i) betonowe wg PN-EN 1916,
- j) polimerobetonowe zgodne z aprobatą techniczną.

4.2.3 Do sieci kanalizacji ciśnieniowej, podciśnieniowej i do przewodów tłocznych z przepompowni ścieków stosuje się ze względu na użyte materiały następujące rury i kształtki:

- a) z żeliwa sferoidalnego wg PN-EN 598,
- b) z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) PVC-U wg PN-EN 1452,
- c) polipropylenowe (PP) wg PN-C-89207,
- d) polietylenowe (PE) zgodnie z aprobatą techniczną.

4.3 Wymiary rur i kształtek

4.3.1 Wymiary nominalne DN, określone są jako DN/ID lub DN/OD, co w przybliżeniu równe jest wymiarowi produkcyjnemu rury w milimetrach odnoszącemu się do średnicy wewnętrznej (DN/ID) lub zewnętrznej (DN/OD).

4.3.2 Rury i kształtki z włókna cementowego, z żeliwa sferoidalnego, żeliwne i betonowe klasyfikuje się wg DN/ID.

4.3.3 Rury i kształtki z PVC-U, PP, z żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym i polimerobetonowe, klasyfikuje się wg DN/OD.

4.3.4 Zalecane wymiary rur i kształtek kanalizacyjnych do kanalizacji grawitacyjnej podano w tablicach 1 i 2, natomiast dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych podano w tablicy 3. Wielkość odchyłki jest zależna od rodzaju stosowanego materiału i średnicy.

Tablica 1

Zalecane wymiary nominalne DN/ID

150,	200, 225, 250, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 2500,	1600, 1800, 2000, 2200,
	2800, 3000, 3500, 4000	

Zalecane wymiary nominalne DN/OD

Tablica 2

160,200 , 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1200, 1400,	1600, 1800 ,2000
---	------------------

Tablica 3 Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych

Wymiar nominalny DN/ID lub DN/OD	Dopuszczalne odchyłki w mm
DN < 250	±5
250 < DN < 600	± 0,02 DN
DN > 600	±15

4.3.5 Zalecane wymiary rur i kształtek kanalizacyjnych dla kanalizacji ciśnieniowej i pod ciśnieniowej podano w tablicach 4 i 5, natomiast dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych, podano w tablicy 6. Wielkość odchyłki jest zależna od rodzaju stosowanego materiału i średnicy.

4.3.6 Wymiary nominalne oznaczone jako DN/OD, powinny mieć określoną średnicę zewnętrzną i grubość ścianki. Odchyłki w oparciu o średnicę wewnętrzną, nie powinny być większe niż podano w tablicy 6.

Tablica 4

Zalecane wymiary nominalne DN/ID

r 60, 80, 100, 125, 150, 200

Tablica 5

Zalecane wymiary nominalne DN/OD

I 63, 75, 100, 110, 125, 140, 160, 180, 200 I

Tablica 6

Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych

Wymiar nominalny DN/ID	Dopuszczalne odchyłki w mm
DN < 100	- 0,05 DN
100 < DN < 200	-5

5 Wymagania dotyczące warunków technicznych wykonania sieci kanalizacyjnych

5.1 Wymagania ogólne

Przestrzeganie warunków technicznych pozwoli na spełnienie przez obiekt budowlany jakim jest sieć kanalizacyjna:

1) Wymagań podstawowych określonych w ustawie Prawo budowlane [2], to jest w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- ochronę środowiska oraz odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych,
- ochronę przed hałasem i drganiami,
- oszczędność energii.

2) Warunków użytkowania, zgodnie z przeznaczeniem, określonych w ustawie Prawo budowlane [2], to jest:

- utrzymanie właściwego stanu technicznego,
- zapewnienie bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.2 Rodzaje kanałów

5.2.1 Ze względu na rodzaj odprowadzanych ścieków kanały dzielą się na:

- a) ogólnospławne,
- b) ściekowe,
- c) deszczowe.

5.2.2 Ze względu na system odprowadzania ścieków rozróżniamy:

- a) kanalizację grawitacyjną,
- b) kanalizację ciśnieniową,
- c) kanalizację podciśnieniową.

5.2.3 Ze względu na sposób kontroli kanały dzielimy zgodnie z rozporządzeniem [19] na:

- nieprzelazowe - kanały o wysokości poniżej 1 m;
- przelazowe - kanały o wysokości 1 m lub wyższej.

5.3 Usytuowanie

5.3.1 Przewody sieci kanalizacyjnej powinny być usytuowane zgodnie z wymaganiami rozporządzenia [3]:

- a) na terenie zabudowanym:
 - w ulicach istniejących i projektowanych, w liniach rozgraniczających ulic, poza jezdniami,
 - w ulicach zbiorczych, lokalnych i dojazdowych dopuszcza się usytuowanie pod jezdniami kanału deszczowego lub ogólnospławnego jeżeli służy on do odwodnienia tych ulic.
- b) poza terenem zabudowanym: wzdłuż dróg poza pasem jezdni, np.: w poboczu lub w terenie z zapewnieniem dojazdu do kanału

5.3.2 Trasy przewodów sieci kanalizacyjnej powinny przebiegać prosto z najmniejszą ilością zmian kierunku. Studzienki kanalizacyjne usytuowane w jezdniach, powinny znajdować się w miejscach najmniej narażonych na działanie kół pojazdów.

5.3.3 Odległości sieci kanalizacyjnych od obiektów budowlanych, zieleni i gazociągów układanych w ziemi określają tablice 7 i 8.

Tablica 7

Podstawowe odległości skrajni przewodów sieci kanalizacyjnej od
obiektów budowlanych i zieleni

Lp.	Obiekt budowlany lub zieleń		Odległość skrajni przewodu sieci kanalizacyjnej [m]	
	rodzaj	miejsce odniesienia dla określenia odległości	grawitacyjnej	ciśnieniowej, podciśnieniowej i przewodów tłocznych
1	2	3	4	5
1.	Budynki, linia zabudowy	linia rzutu ławy fundamentowej, linia zabudowy na podkładzie geodezyjnym	4,0	1,5
2.	Ogrodzenia, linie rozgraniczające	linia ogrodzenia, linia określona na podkładzie geodezyjnym	1,5	1,0
3.	Stacje paliw	linia krawędzi zbiorników	3,0	1,5
4.	Stacje redukcyjne gazu	granica terenu	3,5	1,5

1	2	3	4	5 1
5.	Mosty, wiadukty	linia krawędzi konstrukcji podporowych	4,0	2,0
6.	Tory tramwajowe	skrajna szyna toru	2,0	1,8
7.	Tory kolejowe ułożone: a) na poziomie terenu: - magistralne - lokalne i bocznic	skrajna szyna toru	5,0 3,0	
	b) poniżej terenu w wykopie: - magistralne - lokalne i bocznic	górną krawędź wykopu	5,0 3,0	
	c) na nasypach: - magistralne - lokalne i bocznic	podstawa nasypu	5,0 3,0	
8.	Obszary kolejowe	granica obszaru	wg rozporządzenia [5]	
9.	Linie energetyczne kablów	oś kabla	0,8	0,6
10.	Linie energetyczne słupowe	krawędź fundamentu słupa, podpory	1,0	0,7
11.	Linie teletechniczne: - linie kablów - kanalizacja kablów - linie słupowe	oś kabla krawędź konstrukcji oś słupa	0,8 0,8 1,0	0,6 0,6 0,7
12.	Przewody wodociągowe: - DN < 300 - 300 < DN < 500 - DN > 500	skrajnia rury	1,2 1,4 1,7	0,6 0,8 0,9
13.	Sieci ciepłownicze: - kanałowe - preizolowane	krawędź podstawy kanału skrajnia rury	1,4 1,2	0,7 0,6
14.	Drogi	krawędź drogi rowu odwadniającego	0,8	0,6
15.	Jezdnie ulic	krawężnik jezdni	1,2	0,8
16.	Drzewa - istniejące - pomniki przyrody	punkt środkowy drzewa	2,0 15,0	

Tablica 8

Odległość skrajni przewodów sieci kanalizacyjnej od gazociągów układanych w ziemi

Ciśnienie nominalne gazociągu (MPa)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
powyżej 0,4			powyżej 1,2			do 1,2		do 2,5		powyżej																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
2,5 do 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Wymiar nominalny gazociągu																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Usytuowanie przewodów kanaliza-										§		§ cyjnych																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
w		stosunku		d		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o	

5.3.4 Przewody sieci kanalizacyjnej powinny być układane w ziemi lub w przypadkach szczególnych nad poziomem terenu.

5.3.5 Zagłębienie przewodów sieci kanalizacyjnej w gruncie powinno uwzględniać:

- strefę przemarzania gruntu dla określonego rejonu kraju, zgodnie z rys. 1 (wg PN-81/B-03020) z tym, że przykrycie mierzone od powierzchni przewodu powinno być nie mniejsze niż głębokość przemarzania gruntu. Tereny znajdujące się na pograniczu stref, których położenie w jednej lub drugiej strefie nie jest ustalone na mapie należy zaliczyć do strefy o większej głębokości przemarzania gruntu,
- zabezpieczenie przed możliwością uszkodzenia od obciążeń zewnętrznych.



Rys. 1. Podział kraju na strefy w zależności od głębokości przemarzania gruntu
(wg PN-81/B-03020)

5.3.6 Przewody sieci kanalizacyjnej na mostach, jeśli nie służą do odwodnienia jezdni i chodników, powinny być umieszczone w stalowych rurach ochronnych, zgodnie z wymogami rozporządzenia [4].

5.4 Wykopy

5.4.1 Wykop otwarty dla przewodów sieci kanalizacyjnej należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B-10736 oraz PN-EN 1610.

5.4.2 Wykop otwarty dla przewodów sieci kanalizacyjnej należy wykonać zgodnie z projektem technicznym, w którym powinny być ustalone:

- szerokość odpowiednia dla średnic przewodów,
- kształt wykopu: ściany pionowe lub ze skarpą,
- system oszalowania: poziomy, pionowy, prefabrykowany, mieszany,
- zabezpieczenie od obciążeń ruchem kołowym,
- rodzaj podłoża: naturalne lub wzmocnione,
- sposób zagęszczenia osypki i zasyпки przewodu,
- poziom wody gruntowej,
- występowanie innych przewodów w wykopie.

5.4.3 Oś przewodu w wykopie, powinna być wytyczona i oznakowana.

5.4.4 Szerokość wykopu określa projektant:

- jeżeli istnieje potrzeba wchodzenia między rurę a ścianę wykopu lub jego szalunku, należy zapewnić przestrzeń roboczą, której minimalne wielkości podano w tablicy 9 i 10,
- jeżeli nie ma potrzeby wchodzenia między przewód a ścianę wykopu i w sytuacjach szczególnych, których nie da się uniknąć, minimalna szerokość wykopu, może być zmniejszona.

Tablica 9

Minimalna przestrzeń robocza między rurą a ścianą wykopu lub jego szalunkiem

Srednica nominalna rury	Minimalna wielkość przestrzeni roboczej
-	m
DN < 350	0,25
350 < DN < 700	0,35
700 < DN < 1200	0,45
DN > 1200	0,50

Tablica 10

Minimalna szerokość wykopu w zależności od jego głębokości z zachowaniem warunków określonych w 5.3.3.

Głębokość wykopu G	Minimalna szerokość wykopu
m	m
$G < 1,00$	nie jest wymagana
$1,00 < G < 1,75$	0,80
$1,75 < G \leq 4,00$	0,90
$G > 4,00$	1,00

5.4.5 Jeśli istnieje potrzeba wchodzenia między, np.: studzienkę kanalizacyjną a ścianę wykopu minimalna przestrzeń robocza powinna wynosić 0,5 m.

5.4.6 Stateczność wykopu powinna być zabezpieczona przez:

zastosowanie odpowiedniego oszalowania wykopów o ścianach pionowych;

- utrzymanie odpowiedniego kąta nachylenia ścian wykopów ze skarpami.

5.4.7 Wykopy o ścianach pionowych można wykonywać bez oszalowania o głębokości większej niż 1 m, lecz nie większej od 2 m, jeśli tak określa dokumentacja geologiczno-inżynierska. Dopuszcza się niestosowanie oszalowania wykopów o ścianach pionowych o głębokości nie większej niż 1 m w gruntach zwartych w przypadku nieobciążenia terenu przy wykopie w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

5.4.8 Jeśli wzdłuż wykopu odbywa się komunikacja, to powinna być zastosowana odpowiednia obudowa. Warunek taki powinien być również spełniony, jeśli w obrębie klina odłamu ścian wykopu określonego wg PN-EN 1610, znajdują się fundamenty budowli posadowionej powyżej dna wykopu.

5.4.9 Wydobywany grunt powinien być składowany po jednej stronie wykopu lub wywieziony na odkład.

5.4.10 Spadek dna wykopu powinien być zgodny z projektem technicznym. W dnie wykopu powinny być wykonane zagłębienia pod kielichy.

5.4.11 Podczas montażu przewodu, wykop powinien być odwodniony i zabezpieczony przed zalewaniem przez wody opadowe. Przy poziomie wody gruntowej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na czas robót, natomiast przewód należy zabezpieczyć przed ewentualnym wypłynięciem.

5.4.12 Podłoże naturalne lub wzmocnione powinno być zgodne z projektem technicznym.

a) W zależności od rodzaju gruntu, mogą być stosowane następujące rodzaje przygotowania podłoża naturalnego:

- bez podsypki z przewodami ułożonymi bezpośrednio na wyrównanym i ukształtowanym dnie wykopu w jednolitym drobno uziarnionym gruncie;

z podsypką wynoszącą 100 mm w jednolitym drobnouziarnionym gruncie i 150 mm w gruncie skalistym i twardym;

W obu przypadkach rodzaje przygotowania podłoża powinny być określone w projekcie technicznym.

- b) W sytuacji, gdy nośność dna wykopu jest niewystarczająca, np.: w gruntach nie stabilnych, do których zalicza się torf lub kurzawka, powinno być stosowane podłoże wzmocnione, takie jak: piasek, żwir, ława betonowa lub specjalna konstrukcja.

5.4.13 Szerokość obsypki przewodu powinna być równa szerokości wykopu i sięgać do wierzchu rury.

5.4.14 Minimalna grubość zasypki wstępnej, to jest warstwy gruntu nad wierzchem rury, powinna wynosić 15 cm. Dobór właściwego gruntu oraz dokładne zagęszczenie obsypki i zasypki jest podstawowym warunkiem stabilności przewodu i nawierzchni.

5.4.15 Grunt użyty do zasypki wykopu powinien odpowiadać wymaganiom projektowym, wg PN-B-03020. Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczonym z zewnątrz. Grunt stosowany do zasypki nie powinien zawierać materiałów, takich jak: grunty zbrylone (także zamarznięte), gruz, śmieci, itp. mogących uszkodzić przewód lub spowodować niewłaściwe zagęszczenie zasypki.

5.4.16 Zagęszczanie zasypki wstępnej, powinno w zasadzie odbywać się ręcznie. Zagęszczanie zasypki głównej przewodu może odbywać się mechanicznie. Ustalony stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez geologa.

5.4.17 Inne przewody, kable itp. występujące w wykopie, powinny być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami.

5.5 Metoda bezwykopowa

5.5.1 Prowadzenie robót bezwykopowych dla przewodów sieci kanalizacyjnej należy wykonywać zgodnie z PN-EN-12889.

5.5.2 Wybór rodzajów technik bezwykopowych jest uzależniony od warunków gruntowych oraz średnicy przewodów i powinien być dokonany w projekcie technicznym.

5.5.3 Stateczność szybów wprowadzających i odbiorczych, sytuowanych w miejscach studzienek kanalizacyjnych, powinna być zabezpieczona poprzez zastosowanie odpowiedniego oszalowania ścian ustalonych w projekcie. Oszalowanie to powinno gwarantować bezpieczną komunikację, odbywającą się przy szybach, a także zabezpieczać fundamenty budowli, jeśli są posadowione powyżej dna szybu.

5.5.4 Szyby wprowadzające i odbiorcze są wykopami punktowymi i powinny być wykonywane zgodnie z 5.4 oraz wg PN-B-10736 i PN-EN 1610.

5.5.5 Osiadanie i podnoszenie gruntu wywołane metodą bezwykopowa nie może przekraczać wartości podanych w projekcie technicznym. Dla zminimalizowania osiadania gruntu, przestrzeń między przewodem a gruntem powinna być wypełniona materiałem, metodą podaną w projekcie technicznym.

5.5.2 Przewody budowane metodami bezwykopowymi, ułożone w rurze ochronnej lub wykonane przeciskiem albo przewiertem, powinny zaczynać i kończyć się studzienkami lub komorami. Właściwe ułożenie przewodu w rurze ochronnej należy zabezpieczyć poprzez pierścienie z kołkami dystansującymi lub innym rozwiązaniem przewidzianym w dokumentacji.

5.6 Kanalizacja grawitacyjna

5.6.1 Przewody kanalizacyjne

5.6.1.1 Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych, powinny być sprawdzane przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych, powinny być składowane i magazynowane zgodnie z zaleceniami producentów.

5.6.1.2 Przewody kanalizacyjne powinny być układane na całej długości w ziemi. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się układanie przewodów kanalizacyjnych nad poziomem terenu.

5.6.1.3 Przewody kanalizacyjne powinny być układane na odpowiednim dla rodzaju rur podłożu, naturalnym lub wzmocnionym.

5.6.1.4 Nominalne średnice przewodów kanalizacyjnych nie powinny być mniejsze, niż:

dla kanałów ściekowych - DN 200

- dla kanałów deszczowych i ogólnospławnych - DN 300.

5.6.1.5 Minimalne spadki przewodów kanalizacyjnych dla zabezpieczenia odpowiednich prędkości przepływu nie powinny być mniejsze niż:

- dla przewodów kanalizacji ściekowej o DN 200 - minimalny spadek 0,5 %

dla przewodów kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej o DN 300 - minimalny spadek 0,3%

5.6.1.6 W zależności od materiału rur ułożonych w ziemi powinny być stosowane złącza:

- dla rur kamionkowych, włókno-cementowych, z polichlorku winylu), żeliwnych, żelbetowych, betonowych - złącza kielichowe,
dla rur z polipropylenu i polietylenu - złącza zgrzewane,
dla rur polimerobetonowych - złączki z gumowymi uszczelkami,
dla rur stalowych - złącza spawane.

5.6.1.7 Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków.

5.6.1.8 Przewody kanalizacyjne z rur betonowych, żelbetowych i stalowych, powinny być zabezpieczone przed korozyjnym działaniem ścieków i wód gruntowych.

5.6.1.9 Na przewodach kanalizacyjnych nieprzełazowych należy stosować studzienki kanalizacyjne przy każdej zmianie kierunku, spadku i przekroju a także w odległościach nieprzekraczających 60 m. Dla przewodów kanalizacyjnych o DN 800 i większych, należy stosować komory kanalizacyjne.

5.6.1.10 Na przewodach kanalizacyjnych przełazowych należy stosować komory kanalizacyjne przy każdej zmianie kierunku, spadku i przekroju, a także:

- dla DN 1000 + 1400 - w odległościach 60 -f 80 m,
- dla DN 1400 i wyższych - w odległościach 80 -r 120 m.

5.6.1.11 Studzienki kanalizacyjne dzielą się na: włazowe i niewłazowe. Minimalna średnica wewnętrzna studzienek niewłazowych, przeznaczonych do obsługi kanału z poziomu terenu przy pomocy odpowiedniego sprzętu, powinna wynosić 315 mm, minimalna średnica studzienek włazowych, powinna wynosić 1000 mm. Średnice studzienek kanalizacyjnych należy przyjmować wg PN-B-10729 i PN-EN 476.

W Polsce obowiązuje zasada, że komora robocza studzienki włazowej powinna mieć średnicę nominalną wewnętrzną od DN/ID 1000 a komin włazowy średnią nominalną wewnętrzną DN/ID800. Norma PN-EN 476 dopuszcza studzienki włazowe o średnicy nominalnej wewnętrznej $800 < DN/ID < 1000$ i głębokość max 3000 mm służące do okazjonalnego wejścia człowieka wyposażonego w uprząż dla kontroli sprzętu czyszczącego, kontrolnego i badawczego.

5.6.1.12 Studzienki kanalizacyjne mogą być wykonane z kręgów betonowych, żelbetowych lub z materiałów, z których wykonany jest przewód kanalizacyjny.

5.6.1.13 Wysokość komory roboczej studzienki kanalizacyjnej nie powinna być mniejsza niż 2 m. Dopuszcza się wysokość do 1,8 m, gdy wymaga tego głębokość kanału oraz warunki ukształtowania terenu. Komora robocza powinna mieć spocznik nachylony w kierunku kinety.

- z podsypką wynoszącą 100 mm w jednolitym drobnouziarnionym gruncie i 150 mm w gruncie skalistym i twardym;

W obu przypadkach rodzaje przygotowania podłoża powinny być określone w projekcie technicznym.

- b) W sytuacji, gdy nośność dna wykopu jest niewystarczająca, np.: w gruntach nie stabilnych, do których zalicza się torf lub kurzawka, powinno być stosowane podłoże wzmocnione, takie jak: piasek, żwir, ława betonowa lub specjalna konstrukcja.

5.4.13 Szerokość obsypki przewodu powinna być równa szerokości wykopu i sięgać do wierzchu rury.

5.4.14 Minimalna grubość zasypki wstępnej, to jest warstwy gruntu nad wierzchem rury, powinna wynosić 15 cm. Dobór właściwego gruntu oraz dokładne zagęszczenie obsypki i zasypki jest podstawowym warunkiem stabilności przewodu i nawierzchni.

5.4.15 Grunt użyty do zasypki wykopu powinien odpowiadać wymaganiom projektowym, wg PN-B-03020. Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczoną z zewnątrz. Grunt stosowany do zasypki nie powinien zawierać materiałów, takich jak: grunty zbrylone (także zamrożone), gruz, śmieci, itp. mogących uszkodzić przewód lub spowodować niewłaściwe zagęszczenie zasypki.

5.4.16 Zagęszczanie zasypki wstępnej, powinno w zasadzie odbywać się ręcznie. Zagęszczanie zasypki głównej przewodu może odbywać się mechanicznie. Ustalony stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez geologa.

5.4.17 Inne przewody, kable itp. występujące w wykopie, powinny być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami.

5.5 Metoda bezwykopowa

5.5.1 Prowadzenie robót bezwykopowych dla przewodów sieci kanalizacyjnej należy wykonywać zgodnie z PN-EN-12889.

5.5.2 Wybór rodzajów technik bezwykopowych jest uzależniony od warunków gruntowych oraz średnicy przewodów i powinien być dokonany w projekcie technicznym.

5.5.3 Stateczność szybów wprowadzających i odbiorczych, sytuowanych w miejscach studzienek kanalizacyjnych, powinna być zabezpieczona poprzez zastosowanie odpowiedniego oszalowania ścian ustalonych w projekcie. Oszalowanie to powinno gwarantować bezpieczną komunikację, odbywającą się przy szybach, a także zabezpieczać fundamenty budowli, jeśli są posadowione powyżej dna szybu.

5.5.4 Szyby wprowadzające i odbiorcze są wykopami punktowymi i powinny być wykonywane zgodnie z 5.4 oraz wg PN-B-10736 i PN-EN 1610.

5.5.5 Osiedlanie i podnoszenie gruntu wywołane metodą bezwykopową nie może przekraczać wartości podanych w projekcie technicznym. Dla zminimalizowania osiedlania gruntu, przestrzeń między przewodem a gruntem powinna być wypełniona materiałem, metodą podaną w projekcie technicznym.

5.5.2 Przewody budowane metodami bezwykopowymi, ułożone w rurze ochronnej lub wykonane przeciskiem albo przewiertem, powinny zaczynać i kończyć się studzienkami lub komorami. Właściwe ułożenie przewodu w rurze ochronnej należy zabezpieczyć poprzez pierścienie z kółkami dystansującymi lub innym rozwiązaniem przewidzianym w dokumentacji.

5.6 Kanalizacja grawitacyjna

5.6.1 Przewody kanalizacyjne

5.6.1.1 Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych, powinny być sprawdzane przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych, powinny być składowane i magazynowane zgodnie z zaleceniami producentów.

5.6.1.2 Przewody kanalizacyjne powinny być układane na całej długości w ziemi. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się układanie przewodów kanalizacyjnych nad poziomem terenu.

5.6.1.3 Przewody kanalizacyjne powinny być układane na odpowiednim dla rodzaju rur podłożu, naturalnym lub wzmocnionym.

5.6.1.4 Nominalne średnice przewodów kanalizacyjnych nie powinny być mniejsze, niż:
dla kanałów ściekowych - DN 200

- dla kanałów deszczowych i ogólnospławnych - DN 300.

5.6.1.5 Minimalne spadki przewodów kanalizacyjnych dla zabezpieczenia odpowiednich prędkości przepływu nie powinny być mniejsze niż:

- dla przewodów kanalizacji ściekowej o DN 200 - minimalny spadek 0,5 %

- dla przewodów kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej o DN 300 - minimalny spadek 0,3%

5.6.1.6 W zależności od materiału rur ułożonych w ziemi powinny być stosowane złącza:

- dla rur kamionkowych, włókno-cementowych, z polichlorku winylu), żeliwnych, żelbetowych, betonowych - złącza kielichowe,
dla rur z polipropylenu i polietylenu - złącza zgrzewane,
dla rur polimerobetonowych - złączki z gumowymi uszczelkami,
dla rur stalowych - złącza spawane.

5.6.1.7 Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków.

5.6.1.8 Przewody kanalizacyjne z rur betonowych, żelbetowych i stalowych, powinny być zabezpieczone przed korozyjnym działaniem ścieków i wód gruntowych.

5.6.1.9 Na przewodach kanalizacyjnych nieprzełazowych należy stosować studzienki kanalizacyjne przy każdej zmianie kierunku, spadku i przekroju a także w odległościach nieprzekraczających 60 m. Dla przewodów kanalizacyjnych o DN 800 i większych, należy stosować komory kanalizacyjne.

5.6.1.10 Na przewodach kanalizacyjnych przełazowych należy stosować komory kanalizacyjne przy każdej zmianie kierunku, spadku i przekroju, a także:

- dla DN 1000 4-1400 - w odległościach 60 -f 80 m,

- dla DN 1400 i wyższych - w odległościach 80 -i-120 m.

5.6.1.11 Studzienki kanalizacyjne dzielą się na: włazowe i niewłazowe. Minimalna średnica wewnętrzna studzienek niewłazowych, przeznaczonych do obsługi kanału z poziomu terenu przy pomocy odpowiedniego sprzętu, powinna wynosić 315 mm, minimalna średnica studzienek włazowych, powinna wynosić 1000 mm. Średnice studzienek kanalizacyjnych należy przyjmować wg PN-B-10729 i PN-EN 476.

W Polsce obowiązuje zasada, że komora robocza studzienki włazowej powinna mieć średnicę nominalną wewnętrzną od DN/ID 1000 a komin włazowy średnią nominalną wewnętrzną DN/ID 800. Norma PN-EN 476 dopuszcza studzienki włazowe o średnicy nominalnej wewnętrznej $800 < \text{DN/ID} < 1000$ i głębokość max 3000 mm służące do okazjonalnego wejścia człowieka wyposażonego w uprząż dla kontroli sprzętu czyszczącego, kontrolnego i badawczego.

5.6.1.12 Studzienki kanalizacyjne mogą być wykonane z kręgów betonowych, żelbetowych lub z materiałów, z których wykonany jest przewód kanalizacyjny.

5.6.1.13 Wysokość komory roboczej studzienki kanalizacyjnej nie powinna być mniejsza niż 2 m. Dopuszcza się wysokość do 1,8 m, gdy wymaga tego głębokość kanału oraz warunki ukształtowania terenu. Komora robocza powinna mieć spocznik nachylony w kierunku kinety.

5.6.1.14 Stopnie złazowe lub inne rozwiązania zejść, powinny być zamocowane w ścianach komory roboczej oraz komina włazowego DN 800 -- 1000, zgodnie z PN-B-10729.

5.6.1.15 Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych oraz wpustów ściekowych, powinny mieć odpowiednią klasę, uzależnioną od usytuowania w przekroju drogi i obciążenia ruchem drogowym, zgodnie z PN-EN 124.

5.6.1.16 Włazy kanałowe (kominy włazowe), powinny być zlokalizowane od strony napływu ścieków, zawsze po tej samej stronie osi kanału.

5.6.1.17 Kanałowe obiekty, takie jak: komory kaskadowe, studzienki przepadowe, separatory, syfony i wyloty ścieków, powinny być wykonane zgodnie z indywidualnymi rozwiązaniami projektowymi lub dobrane z katalogów producentów.

5.6.1.18 Wyloty kanałów do odbiornika obwałowanego, powinny posiadać zamknięcia uniemożliwiające cofnięcie się wód do kanału. Wyloty o średnicy DN > 500, powinny być zamknięte kratą.

5.6.1.19 Przejścia przewodów kanalizacyjnych przez przeszkody terenowe, powinny przebiegać najkrótszą drogą możliwie pod kątem prostym w stosunku do przeszkody.

5.6.1.20 Przejścia przewodów kanalizacyjnych pod ciekami wodnymi, powinny być wykonane w rurze ochronnej.

5.6.1.21 Przejścia przewodów kanalizacji grawitacyjnej pod torami kolejowymi, mogą być wykonane w rurze ochronnej lub bez rury ochronnej, przy zachowaniu następujących wymagań:

- a) wierzch rury ochronnej lub wierzch przewodu kanalizacyjnego bez rury ochronnej powinien być zagłębiony minimum 1,5 m poniżej główki szyny, lecz nie mniej niż 0,5 m poniżej dna rowu odwadniającego toru kolejowe;
- b) kąt skrzyżowania przewodu z torami kolejowymi powinien zawierać się w granicach od 60° do 90° z zaleceniem stosowania kąta zbliżonego do 90°;
- c) jeżeli jest stosowana rura ochronna, to powinna być ona wyprowadzona minimum 10 m poza skrajnię ostatniego toru i zakończona studzienkami lub komorami po obydwu stronach toru;
- d) jeżeli przejście przewodu kanalizacyjnego jest bez rury ochronnej, to konstrukcja tego przewodu powinna być projektowana na obciążenie wg PN-S-10030.

5.6.1.22 Przewody przebiegające poprzecznie pod drogą, nie powinny zmniejszać stateczności i nośności podłoża oraz nawierzchni drogi a także naruszać skrajni drogi, przy przestrzeganiu wymagań rozporządzeń [4] i [6].

5.6.1.23 Skrzyżowanie przewodów kanalizacyjnych z innymi przewodami podziemnymi uzbrojenia terenu, nie powinno naruszać bezpieczeństwa posadowienia tych przewodów.

5.6.1.24 Przykanaliki od pierwszej studzienki od strony budynku, powinny spełniać następujące wymagania:

- a) trasa przykanalika, powinna biec prostopadle do kanału,
- b) połączenie z kanałem, powinno odbywać się poprzez: trójkąt lub studzienkę kanalizacyjną,
- c) minimalna średnica przykanalika DN 150,
- d) minimalne spadki przykanalików w zależności od średnicy:
 - DN 150-1,5 %
 - DN 200 - 1,0 %
 - DN 250 - 0,8 %
 - DN 300-0,6 %
- e) maksymalne spadki przykanalików w zależności od materiału:
 - kamionka i beton - 15 %
 - tworzywa sztuczne - 25 %
 - żeliwo - 40 %

f) studzienki na przykanalnikach należy lokalizować:

- pierwszą przy granicy nieruchomości,
- przy zmianie kierunku, średnicy, spadku,
- na odcinkach prostych co 35 m dla DN 150 i co 50 m dla DN > 200.

5.6.1.25 Odwodnienia dróg, powinny być realizowane za pomocą ulicznych wpustów ściekowych i przykanalików do kanałów deszczowych i ogólnospławnych.

5.6.1.26 Wpusty ściekowe, powinny spełniać następujące wymagania:

- lokalizacja wpustów ściekowych wynika z rozwiązania drogowego,
- wpusty ściekowe powinny być zlokalizowane poza pasem ruchu, cofnięte za krawędź nawierzchni. Lokalizację wpustów ściekowych w jezdni przy krawężnikach dopuszcza się dla ulic klasy głównej i niższych, zgodnie z wymaganiami rozporządzenia [3],
- wpusty ściekowe na skrzyżowaniu ulic, należy lokalizować poza przejściami dla pieszych,
- wpusty ściekowe na mostach i tunelach powinny być usytuowane zgodnie z wymaganiami rozporządzenia [4] a mianowicie na końcach mostów i tuneli, w obrębie przyczółków lub głowic tuneli, miejscach zmian pochyłeń ścieku, a w obrębie jezdni pod krawężnikiem,
- jeśli wpusty ściekowe są z osadnikami, to średnica osadników powinna wynosić DN 500, a głębokość 0,95 m,
- stosowanie syfonów przy wpustach ściekowych jest konieczne, jeśli przykanalik jest włączony do kanału ogólnospławnego.

5.6.1.27 Przykanaliki od ulicznych wpustów ściekowych powinny spełniać następujące wymagania:

- trasa przykanalika powinna być prosta z jednolitym spadkiem,
- długość przykanalika od wpustu ściekowego do kanału lub studzienki, nie powinna przekraczać 20 m,
- minimalna średnica przykanalika wynosi DN200, a dla pojedynczych wpustów i przykanalików nie dłuższych niż 12 m minimalna średnica DN 150,
- minimalny spadek przykanalika wynosi 2 %, a maksymalny 40 %.

5.6.2 Przepompownie ścieków

5.6.2.1 Przepompownie jednokomorowe i z pompami zatapialnymi, powinny posiadać włązy kanalizacyjne i montażowe, dostosowane do wymiarów pomp i armatury oraz ewakuacji pracowników.

5.6.2.2 Budynki i komory, powinny być odpowiednio wentylowane i wyposażone w łatwo dostępne czujniki gazu.

5.6.2.3 Pompy, armatura i przewody, powinny mieć zapewnione dojścia o szerokości min.0,6 m.

5.6.2.4 Zbiornik czerpalny w przepompowni ścieków powinien spełniać następujące wymagania:

- dno zbiornika, powinno być ukształtowane z odpowiednim spadkiem w kierunku lejów ssawnych pomp. Spadek dna powinien zabezpieczać przed gromadzeniem się osadów,
- dno i ściany zbiornika, powinny być zabezpieczone wykładziną ceramiczną lub inną odporną na korozję i ścieranie,
- zbiornik czerpalny przepompowni ogólnospławnej, powinien mieć przelew burzowy,
- zejścia do zbiorników czerpalnych, powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w rozporządzeniu [7] i tak:
 - przy głębokości zbiornika do 6 m, powinny być zastosowane klamry żłazowe, drabiny stałe lub opuszczane,
 - przy głębokości 6 m i większej, należy stosować pomosty dodatkowe (stropy pośrednie, galerie, spoczniki) ogrodzone barierkami o wysokości 1,10 m,

e) zbiornik czerpalny, powinien mieć wentylację grawitacyjną, zapewniającą co najmniej dwie wymiany powietrza w ciągu godziny oraz możliwość zainstalowania wentylatorów przewoźnych, zapewniających co najmniej 10 wymian powietrza w ciągu godziny.

5.6.2.5 Rurociągi stosowane w przepompowniach ścieków, powinny być: żeliwne, stalowe lub z tworzywa sztucznego.

5.6.2.6 Przewody w przepompowni prowadzone w kanałach powinny być umieszczone w odległościach co najmniej 0,3 m od jednej ściany i 0,5 m od drugiej ściany i spodu kanału.

5.6.2.7 Przewody tłoczne oraz kanał dopływowy, powinien być wyposażony w zamknięcia obsługiwane z poziomu terenu.

5.6.2.3 Przewody tłoczne, powinny być uzbrojone w zasuwę, odpowietrzniki, odwodnienia i rewizje.

5.6.2.9 Zagłębienie przewodów tłocznych powinno uwzględniać strefę przemarzania gruntu zgodnie z 5.3.5, wykopy dla montażu przewodów tłocznych powinny spełniać wymagania 5.4.

5.6.2.10 Zmiany kierunku przewodów tłocznych, powinny być zabezpieczone blokami oporowymi.

5.6.2.11 Przejęcia przewodów tłocznych przez przeszkody terenowe, powinny spełniać wymagania 5.6.1.19, 5.6.1.20, 5.6.1.22, 5.7.1.5 i 5.7.1.6.

5.6.2.12 Złącza w zależności od materiału rur, powinny być stosowane zgodnie z 5.6.1.6.

5.6.2.13 Pomieszczenie krat obudowanych powinno spełniać następujące wymagania:

a) pomieszczenie krat powinno być wyposażone w wentylację grawitacyjną i mechaniczną, zapewniającą utrzymanie czystości powietrza, poniżej granicy najwyższych dopuszczalnych norm stężenia substancji szkodliwych dla zdrowia ludzi;

b) układ wentylacji grawitacyjnej, należy tak rozwiązać, aby 50 % objętości usuwanego powietrza miało wloty usytuowane na wysokości 0,15 m nad najniższym poziomem podłogi pomieszczenia lub nad najwyższym poziomem ścieków w komorze czerpальной;

c) otwory wywiewne należy usytuować pod stropem;

d) nawiew wentylacji grawitacyjnej w około 30%, powinien następować nad podłogą, a w około 70 % pod stropem pomieszczenia;

e) wentylacja mechaniczna, powinna zapewnić następujący układ wymiany powietrza: wywiew 70 % dołem i 30 % górą, nawiew 30 % dołem i 70 % górą;

f) w pomieszczeniu krat, należy zapewnić temperaturę co najmniej +5 °C.

5.6.2.14 Kraty powinny spełniać następujące wymagania:

a) zalecane są następujące prześwity w kratkach:

- 20 mm do 50 mm - kraty grube,
- 10 mm do 20 mm - kraty średnie,
- 2 mm do 10 mm - kraty gęste,

b) kraty powinny mieć zastosowane urządzenia do ich samooczyszczania.

5.6.2.15 W pomieszczeniu krat powinna być prasa do zagęszczania skratek i zapewniona możliwość ich dezynfekowania.

5.6.2.16 Przepompownie ścieków powinny mieć zapewnioną automatykę i sygnalizację:

a) pompy powinny samoczynnie załączać się i wyłączać w zależności od poziomu ścieków w komorze czerpальной,

b) sygnalizacja powinna wskazywać pracę pomp i urządzeń sterowanych samoczynnie, zdalnie lub ręcznie, a także stany awaryjne, w tym przekroczenie maksymalnego poziomu ścieków.

5.6.2.17 Dopuszczalny poziom hałasu w przepompowni, powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-B-02151.02.

5.6.2.18 Teren przepompowni powinien być ogrodzony, oświetlony i z pasem zieleni izolującą.

5.7 Kanalizacja ciśnieniowa

5.7.1 Przewody

5.7.1.1 Przewody ciśnieniowe, powinny być: żeliwne lub stalowe odpowiednio zabezpieczone antykorozyjnie albo z tworzyw sztucznych.

5.7.1.2 Przewody ciśnieniowe, powinny być zaprojektowane na minimalne ciśnienie 600 kPa (6 bar).

5.7.1.3 Średnica wewnętrzna przewodów ciśnieniowych, powinna być równa lub większa od średnicy wylotu z pompy.

5.7.1.4 Prędkość przepływu ścieków w przewodach ciśnieniowych, powinna wynosić przynajmniej raz na dobę 0,7 m/sek, co zapobiega sedymentacji osadów.

5.7.1.5 Przejście przewodów ciśnieniowych pod torami kolejowymi, może być wykonane w rurze ochronnej lub kanale zbiorczym, przy zachowaniu następujących wymagań:

- a) zagłębienie od wierzchu rury ochronnej lub kanału zbiorczego do główki szyny, powinno wynosić minimum 1,5 m, lecz nie mniej niż 0,5 m od dna rowu odwadniającego;
- b) kąt skrzyżowania przewodu z torami kolejowymi powinien zawierać się w granicach od 60° do 90° z zaleceniem stosowania kąta zbliżonego do 90°;

5.7.1.6 Rura ochronna lub kanał zbiorczy powinny być wyprowadzone minimum 10 m poza skrajnię ostatniego toru i zakończone studzienkami lub komorami po obydwu stronach torów.

5.7.1.7 Montaż przewodów ciśnieniowych, powinien odbywać się w oparciu o 5.6.1.19, 5.6.1.20, 5.6.1.22, 5.6.2.8, 5.6.2.9, 5.6.2.10 i 5.6.2.12. Przewody doprowadzające ścieki oraz przewody ciśnieniowe, powinny mieć zamontowane zawory zwrotne i odcinające.

5.7.1.8 Dla wspomagania przepływu ścieków, należy użyć sprężonego powietrza ze stacji stacjonarnych lub przenośnych, zlokalizowanych lub przyłączanych w górnych miejscach przewodów ciśnieniowych.

5.7.1.9 Dla płukania przewodów ciśnieniowych, należy wykorzystać wyżej wymienione miejsca przyłączeń. Dla przeprowadzenia płukania nie można łączyć się bezpośrednio z przewodami wody do picia.

5.7.2 Studzienki

5.7.2.1 Studzienki kanalizacyjne włączowe, powinny spełniać wymagania norm: PN-B-10729 i PN-EN 476 oraz:

- powinny być wodoszczelne,
- powinny być wentylowane,
- mieć źródło zasilania w energię elektryczną,
- powinny być wyposażone w urządzenia alarmowe i sterujące pracą pomp.

5.7.2.2 Dopuszcza się stosowanie prefabrykowanych studzienek kanalizacyjnych włączowych, zgodnie z PN-EN 1671, składających się z dolnej części czerpalnej z zainstalowaną pompą, oddzielonej szczelnie od części górnej z zainstalowanym urządzeniem sterowniczym i przewodem tłocznym z zaworem.

5.7.3 Zespoły pompowe

Pompy zainstalowane wewnątrz studzienek kanalizacyjnych, to pompy zatapialne z lub bez urządzeń rozdrabniających.

5.8 Kanalizacja podciśnieniowa

5.8.1 Przewody

5.8.1.1 Przewody podciśnieniowe powinny być wykonane z tworzyw sztucznych o wytrzymałości na ciśnienie robocze min. 600 kPa (6 bar).

5.8.1.2 Dla zabezpieczenia samooczyszczania się zbiorczego przewodu minimalny jego spadek powinien wynosić 2 ‰. W miejscach nadmiernego zagłębienia przewodu należy skokowo, nie więcej niż o 1,5 m, zmienić jego rzędną.

5.8.1.3 Na przewodzie podciśnieniowym powinny być zamontowane zawory w odległościach nie większych niż 450 m.

5.8.1.4 Przewód podciśnieniowy może być wyposażony w rury kontrolne w miejscach i odległościach ustalonych w projekcie.

5.8.1.5 Montaż przewodów podciśnieniowych, powinien odbywać się w oparciu o 5.6.1.19, 5.6.1.20, 5.6.1.22, 5.6.2.9, 5.6.2.12, 5.7.1.5 i 5.7.1.6.

5.8.1.6 Minimalne średnice przyłączy, powinny wynosić DN/ID 50, natomiast minimalne średnice przewodów podciśnieniowych zbiorczych powinny wynosić DN/ID 80.

5.8.1.7 Przyłącza powinny być podłączone do zbiorczych przewodów podciśnieniowych powyżej ich osi pod kątem, zgodnie z przepływem ścieków w odległościach od siebie min. 2m.

5.8.2 Studzienki

5.8.2.1 Studzienki kanalizacyjne, powinny spełniać wymagania norm PN-B-10792 i PN-EN 476 z modyfikacjami, zgodnie z PN-EN 1091 oraz powinny:

- być wodoszczelne,
być wentylowane,
zapewnić pojemność magazynowania ścieków w ilości 25 % średniego dobowego odpływu.

5.8.2.2 Zawór opróżniający z czujnikiem poziomu ścieków i sterownikiem jest zainstalowany w studziencie kanalizacyjnej, lub może być w zestawie ze studzienką jako jedno urządzenie. Zawór lub zestaw, powinny posiadać certyfikat lub deklarację zgodności z aprobatą techniczną.

5.8.3 Stacja podciśnieniowa

5.8.3.1 Stacja podciśnieniowa, powinna być odpowiednio wentylowana oraz zabezpieczona przed przekroczeniem dozwolonego poziomu hałasu.

5.8.3.2 Zbiornik podciśnieniowy, powinien mieć szczelny wjazd i być wyposażony w system kontroli poziomu ścieków. Ścieki ze zbiornika podciśnieniowego są przepompowywane za pomocą pomp przewodami tłocznymi do kanalizacji grawitacyjnej lub oczyszczalni ścieków. Przewód doprowadzający ścieki do pompy, powinien być umieszczony w spodzie zbiornika podciśnieniowego i być uzbrojony w zawór zwrotny.

5.8.3.3 Teren stacji podciśnieniowej powinien być ogrodzony, oświetlony i z pasem zieleni izolującej.

6 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Przy budowie przewodów sieci kanalizacyjnej należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, zawartych w rozporządzeniach [8], [9], [10], [11], [19].

7 Kontrola i badania przy odbiorze

7.1 Kontrola wykonania

7.1.1 Kontrola wykonania sieci kanalizacyjnej oraz przepompowni ścieków, polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem. Należy sprawdzić:

- a) wytyczenie osi przewodu,
- b) szerokość wykopu,
- c) głębokość wykopu,
- d) odwadnianie wykopu,

- e) szalowanie wykopu,
- f) zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego,
- g) odległość od budowli sąsiadującej,
- h) *zabezpieczenie innych przewodów w wykopie*,
- i) rodzaj podłoża,
- j) rodzaj rur i kształtek,
- k) składowanie rur i kształtek,
 - l) ułożenie przewodu,
- m) zagęszczenie obsypki przewodu,
- n) studzienki kanalizacyjne
- o) przewody ułożone nad terenem,
- p) przepompownie ścieków, stacje podciśnieniowe.

7.1.2 Oś przewodu, powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym, przy spełnieniu wymagań rozporządzenia [12].

7.1.3 Minimalna szerokość wykopu powinna być zgodna z 5.4.4, natomiast maksymalna szerokość wykopu nie powinna przekraczać szerokości określonej w projekcie.

7.1.4 Głębokość wykopu powinna być zgodna z głębokością, określoną w projekcie. Dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku, zgodnie z rzędnymi ustalonymi w projekcie i dowiązane do reperów określonych przez geodetę.

7.1.5 Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód gruntowych i opadowych. Sposób obniżenia poziomu wód gruntowych powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją. Natomiast przed napływem wód opadowych powinien zabezpieczać odpowiednio wyprofilowany teren.

7.1.6 Szalowanie ścian wykopu powinno zabezpieczać jego stateczność i jeśli projekt nie przewiduje inaczej, szalowanie to powinno być usuwane w miarę postępu zasypki wykopu.

7.1.7 W obrębie klina odłamu niezabezpieczonych ścian wykopu niedopuszczalna jest komunikacja. Jeśli komunikacja odbywa się w obrębie odłamu ścian wykopu, konieczne jest zastosowanie odpowiedniej obudowy wykopu.

7.1.8 Odległość budynków od przewodów sieci kanalizacyjnej określa tablica 7, zmniejszenie tych odległości wymaga każdorazowo opracowania odpowiedniego zabezpieczenia, które powinna zawierać dokumentacja techniczna.

7.1.9 Zabezpieczenie skrzyżowań innych przewodów podziemnych z wykopem powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją. Zabezpieczenie tych przewodów polega na ich podwieszeniu, ochronie przed uszkodzeniami mechanicznymi w postaci obudowy oraz ochronie przed ich ścięciem przez pozostawienie szpar w oszalowaniu wykopu.

7.1.10 Wybrany rodzaj podłoża określa dokumentacja techniczna.

7.1.11 Rury, kształtki, studzienki kanalizacyjne, pompy, zawory opróżniające, przygotowane do montażu powinny być oznakowane zgodnie z wymaganiami przyjętymi w dokumentacji technicznej, a także zgodne z dokumentami stwierdzającymi dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

7.1.12 Rury, kształtki, studzienki kanalizacyjne, pompy, zawory opróżniające, powinny być zabezpieczone i składowane na płaskim, równym podłożu. Rury i kształtki z tworzyw sztucznych powinny być zabezpieczone przed działaniem promieni słonecznych.

7.1.13 Przewód powinien być ułożony zgodnie z wytyczoną osią na wyrównanym podłożu wykopu, i zinventaryzowany przez geodetę. Prawidłowość wykonania połączeń spawanych rur stalowych powinna być sprawdzona zgodnie z dokumentacją. Na podłożu naturalnym przewód powinien być zagłębiony na całej długości, co najmniej na V_i swojego obwodu. Na podłożu naturalnym z podsypką oraz podłożu wzmocnionym, przewód powinien być ułożony zgodnie z dokumentacją.

7.1.14 Przewód tłoczny lub ciśnieniowy, powinien być zabezpieczony przed przemieszczeniami, blokami oporowymi, w miejscach ustalonych w dokumentacji. Bloki powinny opierać się o nienaruszony grunt.

7.1.15 Obsypka przewodu powinna być przeprowadzona szczególnie starannie, zagęszczona ręcznie lub mechanicznie, w zależności od wymagań ustalonych w dokumentacji.

7.1.16 Wykonanie studzienek kanalizacyjnych zgodnie z 5.6.1.11 -f 5.6.1.16.

7.1.17 Wysokość zasypki wstępnej, tj. warstwy gruntu, nad wierzchem rury, nie powinna być mniejsza niż 15 cm. Zagęszczanie zasypki wstępnej powinno w zasadzie odbywać się ręcznie. Zagęszczenie zasypki głównej przewodu może odbywać się mechanicznie. Ustalony stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez geologa.

7.1.18 Przewody o konstrukcji samonośnej, umieszczone nad terenem oraz przewody umieszczone nad lub pod konstrukcją nośną, powinny mieć wykonane dojsścia umożliwiające ich sprawdzanie.

7.1.19 Wykonanie przepompowni ścieków zgodnie z 5.6.2 i stacji podciśnieniowej, zgodnie z 5.8.3.

7.2 Badania przy odbiorze

7.2.1 Rodzaje badań

Badania przy odbiorze przewodów sieci kanalizacyjnej zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu robót. Badania przy odbiorze, powinny być zgodne z PN-EN 1610, PN-EN 1671, PN-EN 1091.

7.2.2 Odbiór techniczny częściowy

7.2.2.1 Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- a) zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać ± 2 cm. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać ± 1 cm,
- b) zbadaniu prawidłowości wykonania połączeń spawanych w sposób ustalony w dokumentacji,
- c) zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- d) zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- e) zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- f) zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610 dla kanalizacji grawitacyjnej, PN-EN 1671 dla kanalizacji ciśnieniowej, PN-EN 1091 dla kanalizacji podciśnieniowej,

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

7.2.2.3 Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeśli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

0,15 l/m² dla przewodów;

0,2 l/m dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi; -

0,4 l/m² dla studzienek kanalizacyjnych.

7.2.2.4 Dopuszcza się wykonywanie próby szczelności za pomocą powietrza wg PN-EN 1610.

7.2.2.5 Szczelność przewodów tłocznych i ciśnieniowych, powinna zapewnić utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut podczas przeprowadzania próby hydraulicznej. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa (10 barów).

7.2.2.6 Szczelność przewodów podciśnieniowych powinna zapewnić:

dla systemu bez rur kontrolnych utrzymanie podciśnienia 70 kPa w ciągu 1 godziny.

Próbę uznaje się za udaną, jeśli w ciągu 1 godziny podciśnienie nie spadnie więcej niż 1 % podciśnienia próbnego.

- dla systemu z rurami kontrolnymi utrzymanie podciśnienia 70 kPa w ciągu 1 godziny.

Próbę uznaje się za udaną, jeśli w ciągu 1 godziny podciśnienie nie spadnie więcej niż 5 % podciśnienia próbnego.

7.2.2.7 Przy bezwykopowej budowie przewodów kanalizacyjnych w gruncie należy zbadać usytuowanie i długość przewodu zgodnie z dokumentacją inwentaryzacyjną geodezyjną oraz zbadać jego szczelność. Badania szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610.

7.2.2.8 Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, studzienek kanalizacyjnych, zwieńczeń wpustów i studzienek kanalizacyjnych jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego - częściowego (załącznik 1), który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej.

7.2.2.9 Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.22 ustawy Prawo budowlane [2], przy odbiorze technicznym - częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

7.2.3 Odbiór techniczny końcowy

7.2.3.1 Badania przy odbiorze technicznym końcowym, polegają na:

- a) zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- b) zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasyпки wykopu,
- c) zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych,
- d) zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności przewodów kanalizacyjnych (w stosunku do kanalizacji podciśnieniowej, wymagany jest protokół z przeprowadzonej próby utrzymania podciśnienia całego systemu, łącznie ze stacją próżniową; dla systemu bez rur kontrolnych, utrzymanie podciśnienia 70 kPa w ciągu 4 godzin nie tracąc więcej, niż 1 % podciśnienia, natomiast dla systemu z rurami kontrolnymi, utrzymanie podciśnienia 70 kPa w ciągu 1 godziny, nie tracąc więcej niż 5 % podciśnienia.),
- e) zbadaniu protokołów uruchomienia przy użyciu wody systemu kanalizacji ciśnieniowej, podciśnieniowej oraz przepompowni ścieków.

7.2.3.2 Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z

- a) protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu kanalizacyjnego (załącznik 1),
- b) projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,
- c) wynikami stopnia zagęszczenia gruntu zasyпки wykopu,
- d) inwentaryzacją geodezyjną,
- e) protokołem szczelności systemu kanalizacji podciśnieniowej,

f) protokołem odbioru uruchomienia systemu kanalizacji ciśnieniowej, podciśnieniowej oraz przepompowni ścieków (załącznik 2), należy przekazać inwestorowi wraz z wykonanym przewodem sieci kanalizacyjnej.

7.2.3.3 Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

7.2.3.4 Teren po budowie przewodu kanalizacyjnego, powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

7.2.3.5 Kierownik budowy przekazuje inwestorowi instrukcję obsługi określonego systemu kanalizacyjnego.

7.2.3.6 Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust.1. p.2 ustawy Prawo budowlane [2], przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu przewodu kanalizacyjnego zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę,
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - ulicy i sąsiadującej nieruchomości.