

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACYJNYCH SANITARNYCH**

|              |   |
|--------------|---|
| BUDOWA:      | PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ DZIEKANATU,<br>NA I PIĘTRZE BUDYNKU WYDZIAŁU<br>MATEMATYKI I INFORMATYKI UJ PRZY<br>UL. ŁOJASIEWICZA 6 |
| LOKALIZACJA: | Kampus 600-lecia Odnowienia UJ<br>budynek Wydziału Matematyki i Informatyki UJ<br>w Krakowie                                  |
| ZAMAWIAJĄCY: | Uniwersytet Jagielloński w Krakowie ul. Gołębia 24  |
| DATA:        | lipiec 2024   |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>ST-00 – WYMAGANIA OGÓLNE – .....</b>                   | <b>3</b>  |
| <b>SST.02-01 – Instalacja wody ciepłej i zimnej .....</b> | <b>17</b> |
| <b>SST.02-02 – Instalacja kanalizacji .....</b>           | <b>39</b> |
| <b>SST.02-03 – Instalacja wentylacji .....</b>            | <b>51</b> |

# ST-00 – Wymagania ogólne

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót w obiektach budowlanych.

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Niniejsza specyfikacja techniczna stanowi podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST dla konkretnej roboty budowlanej) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych i realizacji oraz rozliczaniu robót w obiektach budowlanych.

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych specyfikacjami technicznymi i szczegółowymi specyfikacjami technicznymi.

### 1.4. Określenia podstawowe

Ilekoć w opracowaniu jest mowa o:

**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;

**budynku** - należy przez to rozumieć taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.

**budowli** - należy przez to rozumieć każdy obiekt budowlany nie będący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: lotniska, drogi, linie kolejowe, mosty, estakady, tunele, sieci techniczne, wolno stojące maszty antenowe, wolno stojące trwale związane z gruntem urządzenia reklamowe, budowle ziemne, obronne (fortyfikacje), ochronne, hydrotechniczne, zbiorniki, wolnostojące 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.

**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.

**budowie** - należy przez to rozumieć wykonanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego.

**robotach budowlanych** - należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

**remontcie** - należy przez to rozumieć wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji.

**urządzeniach budowlanych** - należy przez to rozumieć urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne, w tym służące oczyszczaniu lub gromadzeniu ścieków, a także przejazdy, ogrodzenia, place postojowe i place pod śmietniki.

**terenie budowy** - należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

**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.

**dokumentacji powykonawczej** - należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

**terenie zamkniętym** - należy przez to rozumieć teren zamknięty, o którym mowa w przepisach prawa geodezyjnego i kartograficznego:

- 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.

**aprobachie technicznej** - należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającą jego przydatność do stosowania w budownictwie.

**właściwym organie** - należy przez to rozumieć organ nadzoru architektoniczno-budowlanego lub organ specjalistycznego nadzoru budowlanego, stosownie do ich właściwości określonych w rozdziale 8.

**wyrobie budowlanym** - należy przez to rozumieć wyrób w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyborów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową.

**organie samorządu zawodowego** - należy przez to rozumieć organy określone w ustawie z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późniejszymi zmianami).

**opłacie** - należy przez to rozumieć kwotę należności wnoszoną przez zobowiązanego za określone ustawą obowiązkowe kontrole dokonywane przez właściwy organ.

**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.

**rejestrze obmiarów** - należy przez to rozumieć - akceptowaną przez Inspektora nadzoru książkę z ponumerowanymi stronami, służącą do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonanych robót w formie wycień, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora nadzoru budowlanego.

**laboratorium** - należy przez to rozumieć laboratorium jednostki naukowej, Zamawiającego, Wykonawcy lub inne laboratorium badawcze zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzania niezbędnych badań i prób związanych z oceną jakości stosowanych wyrobów budowlanych oraz rodzajów prowadzonych robót.

**materiałach** - należy przez to rozumieć wszelkie materiały naturalne i wytwarzane jak również różne tworzywa i wyroby niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

**odpowiedniej zgodności** - należy przez to rozumieć zgodność wykonanych robót z dopuszczalnymi tolerancjami, a jeśli granice tolerancji nie zostały określone - z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

**poleceniu Inspektora nadzoru** - należy przez to rozumieć wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**projektancie** - należy przez to rozumieć uprawnioną osobę prawną lub fizyczną będącą autorem dokumentacji projektowej.

**rekultywacji** - należy przez to rozumieć roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenu naruszonego w czasie realizacji budowy lub robót budowlanych.

**przedmiarze robót** - należy przez to rozumieć zestawienie przewidzianych do wykonania robót według technologicznej kolejności ich wykonania wraz z obliczeniem i podaniem ilości robót w ustalonych jednostkach przedmiarowych.

**części obiektu lub etapie wykonania** - należy przez to rozumieć część obiektu budowlanego zdolną do spełniania przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych i możliwą do odebrania i przekazania do eksploatacji.

**ustaleniach technicznych** - należy przez to rozumieć ustalenia podane w normach, aprobatkach technicznych i szczegółowych specyfikacjach technicznych.

### **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 komplet specyfikacji technicznych. 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, zgodnie ze szczegółowymi warunkami umowy i przepisami szczegółowymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r, uwzględniającymi podział na dokumentację projektową:

- dostarczoną przez Zamawiającego,
- sporządzoną przez Wykonawcę.

### **1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i Specyfikacją techniczną**

Dokumentacja projektowa, Specyfikacja techniczna 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 Specyfikacją techniczną.

Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w Specyfikacji technicznej 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 Specyfikacją techniczną i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

Wszystkie zamiany materiałów muszą być każdorazowo uzgadniane przez Wykonawcę z Inspektorem Nadzoru i Projektantem.

### **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, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót.

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 działania.

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie szczególnie uważał na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, wykopów 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 wykonując prace 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 zaznaczonych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **1.5.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca używając pojazdów 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.

Wykonawca będzie także uzyskiwał każdorazowo pozwolenia od władz na wjazd na drogi, na których znajdują ewentualne ograniczenia i będzie ponosił wszelkie ewentualne koszty z tym związane. 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 niespełniających 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).

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych, autorskich 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. Ewentualne proponowane zmiany w dokumentacji Wykonawca będzie każdorazowo uzgadniał z Projektantem i Inspektorem nadzoru

## **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 Specyfikacji technicznej w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła spełniają wymagania zawarte w dokumentacji i Specyfikacji technicznej w czasie postępu robót. Pozostałe materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych

### **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 wydobywania i selekcji do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

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

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek 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 nieodpowiadające wymaganiom jakościowym**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem przez Zamawiającego i niezapłaceniem.

### **2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą użyte 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**

*Wszelkie prawa zastrzeżone (all rights reserved)*



Jeżeli Specyfikacja przetargowa, dokumentacja projektowa lub Specyfikacja techniczna przewidują możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robót Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru, a ten z kolei Projektanta o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Projektanta i 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 Specyfikacji technicznej, i projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca musi zapewnić taki sprzęt, który zapewni odpowiednią jakość wykonywanych prac. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacji 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 Specyfikacja techniczna 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, Specyfikacji technicznej 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 nieodpowiadające 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**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami Szczegółowych specyfikacji technicznych, polskimi normami.

Wykonawca będzie prowadził prace zgodnie z projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

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

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

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

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, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową i Specyfikacją techniczną.

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, pod nadzorem swojego personelu lub specjalnie zatrudnionych specjalistów, przy pomocy laboratorium, sprzętu, zaopatrzenia i wszystkich urządzeń niezbędnych do pobierania próbek i badań materiałów.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i Specyfikacji technicznej. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w Szczegółowych specyfikacjach technicznych.

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 Specyfikacji technicznej, 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. W celu umożliwienia kontroli Inspektorowi nadzoru 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 Szczegółowych specyfikacji technicznych 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 Specyfikacją

technicznych. 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 oraz właściwych przepisów i informacji o ich istnieniu zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 99/98),
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 Specyfikacji technicznej
3. znajdują się w wykazie wyrobów, o którym mowa w rozporządzeniu MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 98/99).

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### **6.8. Dokumenty budowy**

#### **Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem urzędowym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu do końca okresu gwarancyjnego.

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 po 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 harmonogramu 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 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 datą i 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.

### **Książka obmiarów**

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie robót zamiennych lub dodatkowych, których wykonanie stało się koniecznością, a które to nie były ujęte w kosztorysie ofertowym. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się sukcesywnie w jednostkach przyjętych w kosztorysie ofertowym lub Specyfikacji technicznej.

### **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.

Wszystkie kopie w/w dokumentów muszą być podpisane przez Kierownika robót „za zgodność z oryginałem”.

### **Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz w/w następujące dokumenty:

- a) protokoły przekazania terenu budowy
- b) umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi
- c) protokoły odbioru robót
- d) protokoły z narad i ustaleń
- e) operaty geodezyjne
- f) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- g) harmonogram robót
- h) protokoły pomiarów instalacji
- i) protokoły odbioru
- j) oświadczenia Kierownika robót i Inspektora nadzoru przed i po zakończeniu prac
- k) protokoły kominiarskie

### **Przechowywanie dokumentów budowy**

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

Zaginięcie któregośkolwiek 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. PRZEDMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady przedmiarowania robót**

Przedmiar robót zamiennych i dodatkowych będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i Specyfikacją techniczną, w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym.

Przedmiary będą wpisane do książki obmiarów.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w Specyfikacji technicznej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku wykonania wszystkich robót zgodnie z dokumentacją przetargową i zawartą umową.

## **7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów**

Zasady określania ilości robót podane są w odpowiednich specyfikacjach technicznych i KNR-ach.

## **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 jednośnym wymaganiom Specyfikacji technicznej. Będzie utrzymywać to wyposażenie, zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inspektora nadzoru.

# **8. ODBIÓR ROBOT**

## **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich Specyfikacji technicznych roboty podlegają następującym odbiorom:

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

## **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, atestów i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, Specyfikacją techniczną 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**

*Wszelkie prawa zastrzeżone (all rights reserved)*

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 Specyfikacją techniczną.

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 Specyfikacją techniczną 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 zamiennie)
3. recepty i ustalenia technologiczne
4. dzienniki budowy
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne ze Specyfikacją techniczną i programem zapewnienia jakości
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z Specyfikacją techniczną i programem zabezpieczenia jakości.
7. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót dodatkowych lub zamiennych oraz protokoły odbioru tych robót
8. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu
9. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
10. protokoły pomiarów natężenia oświetlenia, instalacji elektrycznych, sanitarnych, wentylacji i słaboprądowych
11. protokoły odbioru kominiarskich

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 pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie gwarancyjnym i rękojmi.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny robót”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności są zapisy w zawartej umowie.

### **9.2. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu**

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

- a) 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
- b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu
- c) opłaty / dzierżawy terenu
- d) przygotowanie terenu
- e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu
- f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

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

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

#### **9.2.3. Koszt likwidacji objazdów, przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:**

- a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania
- b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

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

Uwaga: do opracowania w/w „Wymagań ogólnych” wykorzystano opracowanie o tym samym tytule wydane przez Ośrodek Wdrożeń Ekonomiczno-Organizacyjnych Budownictwa PROMOCJA sp. z o.



## **SST.02-01 – Instalacja wodna zimnej i ciepłej**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji dla przebudowy dziekanatu WMiI UJ.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu robót wymienionych w pkt.1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wszystkich czynności umożliwiających wykonanie montażu Instalacji wody zimnej, ciepłej

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji wody zimnej i ciepłej Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- a/ montaż rurociągów,
- b/ montaż armatury,
- c/ montaż urządzeń ,
- d/ badania instalacji,
- e/ wykonanie izolacji termicznej,
- f/ regulacja działania instalacji.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

##### **1.4.1. Instalacja wodociągowa**

Instalacje wodociągowa stanowią układy połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służące do zaopatrywania budynku w zimną i ciepłą wodę, spełniająca wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda do spożycia przez ludzi.

##### **1.4.2. Woda do spożycia przez ludzi**

Woda spełniająca wymagania jakościowe określone w rozporządzeniu

##### **1.4.3. 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.

##### **1.4.4. Instalacja wodociągowa wody ciepłej**

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

##### **1.4.5. 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.

##### **1.4.6. Ciśnienie dopuszczalne instalacji**

Najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji. 0,6 MPa

#### **1.4.7. Ciśnienie próbne $P_{\text{próbné}}$**

Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności. Ciśnienie próbne winno wynosić: wartość maksymalnego ciśnienia roboczego instalacji +2 bar, lecz nie mniej niż 4 bar

#### **1.4.8. Ciśnienie nominalne $P_N$**

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

#### **1.4.9. Temperatura robocza, $t_{\text{rob}}$ (lub $t_{\text{oper}}$ )**

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.

#### **1.4.10. Średnica nominalna (DN lub $d_n$ )**

Średnica, która jest dogodnie zaokrąglona liczba, w przybliżeniu równa średnicy rzeczywistej (dla rur – średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

#### **1.4.11. Nominalna grubość ścianki rury ( $e_n$ )**

Grubość ścianki, która jest dogodnie zaokrąglona, liczba, w przybliżeniu równa rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach.

**1.4.12 Armatura czerpalna** – zawory czerpalne (ze złączkami do węża, do pralek, zmywarek, spłuczek) i baterie czerpalne (umywalkowe, zlewozmywakowe, wannowe, prysznicowe, bidetowe).

**1.4.13 Zawory** – urządzenie do zamykania otworów, wylotów, do regulowania przepływu płynów (cieczy lub gazów) przez przewody, jak i zapobieganiu ich cofania. Również do regulacji ciśnienia, jak i kontrolowanego uwalniania ciśnienia.

**1.4.14 Izolacja termiczna** - to zmniejszenie przenikania ciepła chroniące przed niekorzystną wymianą ciepła z otoczeniem.

## **2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w „D-M.00.00.00 Wymagania ogólne”. Wszystkie materiały winny być zgodne z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych Dz. U. 2004 Nr 92 poz. 881.

Każdy materiał przed wbudowaniem musi zostać zaakceptowany przez przedstawiciela Zamawiającego i musi posiadać Kartę Zatwierdzenia Materiału.

Przedstawicielem Zamawiającego są osoby wskazane w Umowie, w szczególności jest to Inspektor Nadzoru Inwestorskiego i Inspektor ZKM odpowiadający za nadzorowanie realizacji Umowy.

A) Materiały budowlane takie jak np.: beton, stal zbrojeniowa, kruszywa, piasek, materiały instalacji sanitarnych, materiały instalacji elektrycznych, konstrukcje stalowe, zaprawy, tynki, farby, materiały izolacyjne itp.

W celu akceptacji materiału do wbudowania przedstawiciel Wykonawcy przesyła wypełnioną i podpisaną KZM (drogą mailową lub osobiście) do Inspektora Nadzoru. W przypadku

materiałów zakwalifikowanych do grupy A ostatecznej akceptacji materiału może dokonać Inspektor Nadzoru w porozumieniu z Inspektorem ZZM.

Akceptacja materiałów z grupy A kończy się zwrotnym przesłaniem (mailowo lub osobiście) przez Inspektora Nadzoru, podpisanej przez niego KZM do Wykonawcy.

Brak podpisu Inspektora Nadzoru na KZM dotyczącym materiałów z grupy A oznacza brak akceptacji materiału i zakaz jego wbudowania na budowie. Wykonawca musi przedstawić do akceptacji inny materiał równoważny lub wykonać uwagi zapisane na KZM w celu uzyskania akceptacji.

## 2.2. Wymagania dotyczące materiału

Wykonawca jest odpowiedzialny za zgodność z projektem, jakość i sprawdzenie materiału na podstawie dokumentów przedstawionych przez producenta lub dostawcę:

- atest higieniczny
- aprobatę techniczną, deklarację zgodności
- lub inne

Wszystkie elementy instalacji wody zimnej i ciepłej, które mogą stykać się bezpośrednio z wodą pitną, powinny być wykonane z materiałów niewpływających ujemnie na jakość wody i powinny posiadać świadectwo o dopuszczeniu do stosowania.

Wszystkie towary i materiały, które mają być włączone do robót budowlanych powinny być nowe, nieużywane, wykonane wg najnowszych lub bieżących wzorów, zawierając wszelkie postępy w dziedzinie projektowania oraz wytwarzania materiałów oraz aby spełniały wymagania obowiązujących przepisów prawa europejskiego i krajowego.

## 2.3. Rurociągi

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne na cele socjalne:  $P = 32,8 \text{ m H}_2\text{O}$ .

Rozprowadzenie wody zimnej i ciepłej na poszczególnych kondygnacjach od pionów do poszczególnych przyborów wykonać z rur PERT/Al/PERT wg. PN-EN ISO 21003-2:2009 z warstwą antydyfuzyjną do instalacji wody użytkowej o połączeniach zaprasowywanych. Do łączenia rurociągów stosować kształtki systemowe z mosiądzu.

System powinien mieć atest PZH.

## 2.4 Materiały izolacyjne

Rurociągi należy izolować cieplnie zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie:

| Poz. | Rodzaj przewodu lub komponentu<br>(materiał o współczynniku<br>przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$ )                                     | Minimalna grubość izolacji cieplnej |
|------|--|-------------------------------------|
| 1    | średnica wewnętrzna do 22 mm   | 20 mm                               |
| 2    | średnica wewnętrzna do 22 do 35 mm   | 30 mm                               |
| 3    | średnica wewnętrzna do 35 do 100 mm  | równa wewnętrznej średnicy rury     |
| 4    | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm   | 100 mm                              |
| 5    | Przewody i armatura wg lp. 1–4<br>przechodzące przez ściany lub stropy,<br>skrzyżowania przewodów  | 50% wymagań z poz. 1-4              |
| 6    | Przewody ogrzewań centralnych,<br>przewody wody ciepłej i cyrkulacji<br>instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone<br>w komponentach budowlanych między ogrzewanymi |                                     |

|   |  |                                |
|---|--|--------------------------------|
| 7 | pomieszczeniami różnych użytkowników<br>Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze | 50% wymagań z poz. 1-4<br>6 mm |
|---|--|--------------------------------|

## 2.5. Pozostałe materiały

Wszystkie pozostałe materiały:

- o Zawór odcinający gwintowany
- o Bateria umywalkowa lub zmywakowa
- o Materiały uszczelniające:

- elastyczna taśma uszczelniająca do instalacji wodociągowych

- przędza z konopi

- pasty uszczelniające

winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.

Wszystkie urządzenia muszą posiadać aktualne certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Wzór armatury zgodnie z projektem architektonicznym i po uzgodnieniu z Zamawiającym.

## 2.6. Zabezpieczenia termiczne i akustyczne

W miejscach skrzyżowań można zmniejszyć grubość izolacji. Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierзовych stosować dwu lub wieloczęściowe kształtki izolacyjne wykonane z porowatych tworzyw sztucznych lub wełny mineralnej.

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Powierzchnia rurociągu lub urządzenia ma być czysta i sucha.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej mają być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy ma wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Do izolacji stosować materiały posiadające cechę nierozprzestrzeniania ognia, potwierdzoną stosownym dokumentem.

### Instalacja wody zimnej

Po zmontowaniu i próbach ciśnieniowych rurociągi należy zaizolować termicznie. Przewody instalacji wody zimnej prowadzone przez pomieszczenia ogrzewane zabezpieczyć przed wykraplaniem się pary wodnej otuliną gr. 13 mm. Odcinki przewodów wody zimnej prowadzone w posadzkach oraz w ścianach należy izolować cieplnie otulinami o grubości 6 mm. Do izolacji rurociągów prowadzonych w posadzkach i bruzdach ściennych stosować otuliny ze spienionego polietylenu przystosowane do montażu w betonie. Izolacja pozostałych przewodów z zastosowaniem otulin z kauczuku syntetycznego lub z wełny mineralnej w otulinie z folii aluminiowej.

Minimalne grubości izolacji termicznych rur wody zimnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,035[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$ ):

|  |       |
|--|-------|
| Przewody ułożone w warstwach posadzkowych/ścianach |       |
| Wszystkie średnice                                 | 6 mm  |
| Pozostałe przewody                                 |       |
| Wszystkie średnice                                 | 13 mm |

### Instalacja wody ciepłej i cyrkulacji

Po zmontowaniu i próbach ciśnieniowych rurociągi wody ciepłej i cyrkulacji należy zaizolować termicznie. Rurociągi c.w.u. należy izolować cieplnie zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie:

| Poz.   | Rodzaj przewodu lub komponentu   | Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[W/(m \cdot K)]$ ) |
|--|--|--|
| 1  | średnica wewnętrzna do 22 mm   | 20 mm  |
| 2  | średnica wewnętrzna do 22 do 35 mm   | 30 mm  |
| 3  | średnica wewnętrzna do 35 do 100 mm  | równa wewnętrznej średnicy rury  |
| 4  | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm   | 100 mm   |
| 5  | Przewody i armatura wg lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów  | 50% wymagań z poz. 1-4   |
| 6  | Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników | 50% wymagań z poz. 1-4   |
| 7  | Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze   | 6 mm   |
| Uwaga:<br>1) Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. |  |  |

Minimalne grubości izolacji termicznych rur c.w.u. i cyrkulacji (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,035[W/(m \cdot K)]$ ):

Rury PP-R typ 3 PN20 Stabi AL

| Średnica rurociągu d <sub>z</sub> xg [mm] | Zakładana grubość izolacji termicznej [mm] |
|---|--|
| 63x10,5                                   | 42   |
| 50x8,3                                    | 34   |
| 40x6,7                                    | 27   |
| 32x5,4                                    | 22   |
| 25x4,2                                    | 20   |
| 20x3,4                                    | 20   |

Rury wielowarstwowe PERT/AL/PERT:

| Przewody ułożone w warstwach posadzkowych/ścianach |  |
|--|--|
| Wszystkie średnice                                 | 6 mm                                       |
| Pozostałe przewody                                 |  |
| Średnica rurociągu d <sub>z</sub> xg [mm]          | Zakładana grubość izolacji termicznej [mm] |
| 16x2,0   | 20   |

|        |    |
|--------|----|
| 20x2,0 | 20 |
| 25x2,5 | 20 |

Do izolacji rurociągów prowadzonych w posadzkach i bruzdach ściennych stosować otuliny ze spienionego polietylenu przystosowane do montażu w betonie. Izolacja pozostałych przewodów z zastosowaniem otulin z kauczuku syntetycznego lub z wełny mineralnej w otulinie z folii aluminiowej.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w „D-M.00.00.00 Wymagania ogólne”.

Brak wymagań szczegółowych.

Wykonawca przystępujący do wykonania prac winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą, to jest spełniającą wymagania specyfikacji technicznej jakość robót zgodnie z „D-M.00.00.00 Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych prac, zarówno w miejscu tych prac, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. W skład sprzętu wchodzi między innymi podstawowe narzędzia instalatorskie jak również zalecane jest użycie sprzętu specjalistycznego do cięcia rur i nacinania (gwintowania) rur.

Wymagane jest dysponowanie przez wykonawcę właściwymi sprzętami do łączenia danego rodzaju rur jakie zaleca ich producent, oraz narzędzi obsługujących dany rodzaj zastosowanego systemu rur. Zaciskarka do łączenia rur PERT/Al/PERT. Do łączenia instalacji z rur PP - zgrzewarka elektryczna.

Wykonawca zobowiązany jest do używania urządzeń pomiarowych przeznaczonych do wykonywania próby szczelności instalacji wodociągowych potwierdzonych dokumentacją od producenta wraz z ważnym świadectwem certyfikacji.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w „D-M.00.00.00 Wymagania ogólne”.

Wykonawca może używać środków transportu, które nie wpłyną negatywnie na jakość przewożonych materiałów. Przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i układane zgodnie z warunkami transportu wskazanymi przez producenta. Rury należy chronić przed uszkodzeniem mechanicznym i zbrudzeniem.

### 5. WYKONYWANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne warunki wykonywania robót.

Ogólne warunki wykonywania robót podano w „D-M.00.00.00 Wymagania ogólne”.

Instalacja wodociągowa 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 wodociągowa powinna być wykonana zgodnie z projektem.

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

## 5.2. Prowadzenie przewodów instalacji wodociągowych

- 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.
- 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
- nie wolno układać przewodów wodociągowych w ziemi, jeżeli podłoga tworzy szczelną płytę nad przewodem.
- rozdzielcze przewody wodociągowe mogą być układane poniżej poziomu podłogi budynku niepodpiwniczego lub poniżej poziomu podłogi piwnicy, przy spełnieniu następujących warunków:
  - a) temperatura wewnętrzna pomieszczeń jest zawsze powyżej 0°C,
  - b) przewody układane są na głębokości co najmniej 0,3m poniżej poziomu podłogi w kanałach odkrywanych na całej długości lub przełazowych albo podłoga nie tworzy szczelnej płyty nad przewodem.
- przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.
- przewody podejść wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.
- przewody wodociągowe mogą być prowadzone w obudowanych węzłach sanitarnych, przy czym należy zapewnić dostęp do wszystkich zaworów odcinających odgałęzienia.
- 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.
- 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.
- zakrycie bruzdy powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej.
- przewody instalacji wodociągowej wykonane z tworzywa sztucznego powinny być prowadzone w odległości większej niż 0,1m od rurociągów cieplnych, mierząc od powierzchni rur. W przypadku gdy ta jest mniejsza należy stosować izolację cieplną.
- przewody instalacji wodociągowej należy izolować, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki rurociągu powyżej + 30°C.
- przewody wodociągowe prowadzone przez pomieszczenia nieogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej, należy izolować przed zamarznięciem i wykraplaniem pary na zewnętrznej powierzchni przewodów.
- przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.
- odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:
  - a) dla przewodów średnicy 25mm - 3cm,
  - b) dla przewodów średnicy 32 do 50mm - 5cm,
  - c) dla przewodów średnicy 65 do 80mm - 7cm,

d) dla przewodów średnicy 100mm – 10 cm.

- przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.
- przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.
- przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (w szczególności dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego i miedzi).
- przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, instalacji ogrzewczej i przewodów gazowych.
- nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych.
- minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.
- zmiany kierunku prowadzenia przewodów należy wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników
- do uszczelnienia połączeń gwintowanych należy używać elastycznej taśmy teflonowej, przędzy z konopi lub past uszczelniających, do urządzeń wody pitnej nie wolno stosować minii lub farb miniowych.

### 5.3. Podpory

Podpory stałe muszą być zamocowane w miejscach, w których rurociąg zmienia swój bieg, w miejscach rozgałęzień przewodów, przy uzbrojeniach oraz punktach czerpalnych. Obejmy powinny zapewniać właściwe przeniesienie sił związanych z obciążeniami, a ich średnica musi być dobrana w taki sposób, by powierzchnia przewodu nie była narażona na uszkodzenia mechaniczne. Podpory wykonane są najczęściej ze stali kwasoodpornej albo ocynkowanej.

Przewody mocować do stropu lub ścian przy pomocy uchwytów systemowych z wkładką termiczną. Na odcinkach dłuższych niż 15m zastosować kompensację. Podwieszenia rurociągów wykonywać nie rzadziej niż 1,5m.

Maksymalny rozstaw podpór dla rurociągów PP:

| Temp.<br>czynnika<br>[°C] | Średnica zewnętrzna rury [mm] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                           | 16                            | 20   | 25   | 32   | 40   | 50   | 63   | 75   | 90   | 110  |
| 20                        | 0,50                          | 0,60 | 0,75 | 0,90 | 1,00 | 1,20 | 1,40 | 1,50 | 1,60 | 1,80 |
| 30                        | 0,50                          | 0,60 | 0,75 | 0,90 | 1,00 | 1,20 | 1,40 | 1,50 | 1,60 | 1,80 |
| 40                        | 0,50                          | 0,60 | 0,70 | 0,80 | 0,90 | 1,10 | 1,30 | 1,40 | 1,50 | 1,70 |
| 50                        | 0,50                          | 0,60 | 0,70 | 0,80 | 0,90 | 1,10 | 1,30 | 1,40 | 1,50 | 1,70 |
| 60                        | 0,50                          | 0,55 | 0,65 | 0,75 | 0,85 | 1,00 | 1,15 | 1,25 | 1,40 | 1,60 |
| 80                        | 0,50                          | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,80 | 0,95 | 1,05 | 1,15 | 1,25 | 1,40 |

Dla pionowych odcinków rurociągów rozstaw między podporami można zwiększyć o 30%

Maksymalny rozstaw podpór [m] dla rurociągów PP Stabi:



| Temp.<br>czynnika<br>[°C] | Średnica zewnętrzna rury [mm] |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                           | 20                            | 25   | 32   | 40   | 50   | 63   | 75   | 90   | 110  |
| 0                         | 1,20                          | 1,40 | 1,60 | 1,80 | 2,05 | 2,30 | 2,45 | 2,60 | 2,90 |
| 20                        | 0,90                          | 1,05 | 1,20 | 1,35 | 1,55 | 1,75 | 1,85 | 1,95 | 2,15 |
| 30                        | 0,90                          | 1,05 | 1,20 | 1,35 | 1,55 | 1,75 | 1,85 | 1,95 | 2,10 |
| 40                        | 0,85                          | 0,95 | 1,10 | 1,25 | 1,45 | 1,65 | 1,75 | 1,85 | 2,00 |
| 50                        | 0,85                          | 0,95 | 1,10 | 1,25 | 1,45 | 1,65 | 1,75 | 1,85 | 1,90 |
| 60                        | 0,80                          | 0,90 | 1,05 | 1,20 | 1,35 | 1,55 | 1,65 | 1,75 | 1,80 |
| 70                        | 0,70                          | 0,80 | 0,95 | 1,10 | 1,30 | 1,45 | 1,55 | 1,65 | 1,70 |

Dla pionowych odcinków rurociągów rozstaw między podporami można zwiększyć o 30%

Maksymalny rozstaw podpór [m] dla rurociągów stalowych:

| Ułożenie<br>rurociągu | Średnica zewnętrzna rury [mm] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                       | 15                            | 18   | 22   | 28   | 35   | 42   | 54   | 64   | 66,7 | 76,1 | 88,9 | 108  | 139  | 168  |
| pionowo/<br>poziomo   | 1,25                          | 1,50 | 2,00 | 2,25 | 2,75 | 3,00 | 3,50 | 3,75 | 4    | 4,25 | 4,75 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |

#### 5.4. Prowadzenie przewodów bez podpór

- 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.
- 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.
- przewód w rurze osłonowej powinien być ułożony swobodnie.

#### 5.5. Tuleje ochronne

- przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej.
- tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej.
- tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:
  - a) co najmniej o 2cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
  - b) co najmniej o 1cm, przy przejściu przez strop.
- tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie.
- dla rur przewodów z tworzywa sztucznego zaleca się stosować tuleje ochronne też z tworzywa sztucznego.
- 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.
- 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.

## 5.6. Połączenia zaprasowywane

Obcinanie rur: Rurę należy obcinać prostopadłe do osi, posługując się nożycami lub obcinarką krążkową. Rurę należy przecinać ostrożnie, aby nie odkształcić jej przekroju. Kalibrowanie i fazowanie: Po obcięciu rurę należy skalibrować, używając do tego celu kalibratora. Koniec rury należy sfazować przy pomocy rozwiertaka. Następnie trzeba usunąć z wnętrza rury zabrudzenia lub wiórki materiału. Rurę wsunąć w złączkę, aż do pojawienia się rury w otworze pierścienia. Do zaprasowania stosujemy zaciskarki (ręczne lub elektryczne) oraz szczęki typu "U". W celu wykonania prawidłowego połączenia szczęki powinny przylegać do pierścienia zatrzaskowego z PE.

Rury i złączki muszą posiadać zgodność z normą PN-EN ISO 21003:2009; i posiadać pozytywną ocenę higieniczną PZH, złączki i łączniki zaprasowywane z mosiądzu: zgodność z normą PN-EN ISO 21003-3:2009; rury PERT/Al/PERT : zgodność z normą PN-EN ISO 21003-2:2009 ; posiadają pozytywną ocenę higieniczną PZH.

## 5.7. Połączenie gwintowe

Połączenie gwintowe może być wykonywane z uszczelnieniem na gwincie lub z uszczelnieniem uszczelką zaciskaną między odpowiednio przygotowanymi powierzchniami.

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 pęczniejące 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.

Przy łączeniu rur złączkami gwintowanymi, wymagane jest wykonanie uszczelnienia na gwincie - zostało to określone w normie DIN 1988-2. Uzyskuje się to dzięki gwintowi zgodnemu z normą EN 10226-1:2004-10 w skojarzeniu R/Rp, przy czym R określa stożkowy gwint zewnętrzny (stożek 1:16), a Rp równoległy gwint wewnętrzny. Gwint ten normuje także ISO 7/1

## 5.8 Połączenia zgrzewane

Zgrzewanie to podstawowa technologia łączenia rurociągów PP. Proces zgrzewania polega na uplastycznieniu pod wpływem temperatury warstw łączonych elementów (na określonej głębokość), a następnie połączenie, pod odpowiednim naciskiem, nadtopionych (uplastycznionych) warstw i na koniec ochłodzenie strefy połączonych elementów poniżej wartości temperatury płynięcia. Uplastycznienie łączonych warstw odbywa się w temperaturze 260 °C w funkcji czasu, uwzględniającego konieczność nagrzania warstwy

materiału (zewnątrznej powierzchni rury oraz wewnętrznej powierzchni mufy kształtki) na określoną głębokość. Istotą procesu zgrzewania polipropylenu, określanego mianem polifuzji termicznej, jest przemieszczenie oraz wymieszanie łańcuchów polimerowych uplastycznionych i poddanych dociskowi warstw łączonych elementów. Zachowanie odpowiednich warunków tego procesu (temperatura, czas, siła i powierzchnia docisku, czystość łączonych elementów) gwarantuje właściwe wykonanie zgrzewu, jego trwałość i wytrzymałość. Proces nagrzewania (uplastyczniania) odbywa się przy pomocy zgrzewarki elektrycznej, posiadającej płytę grzejną z wymiennymi (dla każdej średnicy), nakładkami grzewczymi. Nagrzewanie elementów trwa, w zależności od średnicy rury, od 5 do 50 sekund. Po upływie tego czasu nagrzewane elementy wyjmuję się z nakładek i natychmiast rurę wsuwa się (bez ruchu obrotowego!) w mufę na wcześniej zaznaczoną głębokość. Następuje wówczas proces wzajemnego przenikania i mieszania cząsteczek obydwu łączonych elementów. Dzięki jednorodności połączenia uzyskanej w procesie polifuzji, jego wytrzymałość mechaniczna jest większa od wytrzymałości samej rury (pole przekroju połączenia jest większe od pola przekroju rury).

### Przygotowanie elementów do zgrzewania:

#### 1. Cięcie rur.

Do cięcia rur można stosować nożyce do rur oraz (dla większych średnic) obcinaki krążkowe lub piły mechaniczne z brzeszczotem przystosowanym do przecinania polipropylenu. Po przecięciu piłą należy dokładnie usunąć wiórki z przecinanej powierzchni a także z wnętrza rury. Rury przecinać prostopadłe do osi.

#### 2. Zaznaczanie głębokości zgrzewania.

Na końcu rury zaznaczyć (przy pomocy miarki, szablonu i ołówka) głębokość zgrzewu (dot. rur jednorodnych oraz stabilizowanych włóknem szklanym). Za małą głębokość zgrzewania może spowodować osłabienie połączenia a gdy rura będzie wsunięta za głęboko, jej przewężenie (zakrzywienie). Wielkości głębokości zgrzewania podane są w tabelicy.

#### 3. Usuwanie folii Al.

W przypadku rur zespolonych Al przed zgrzaniem usunąć zdzierakiem warstwę aluminium (wraz z warstwą ochronną PP i warstwami wiążącymi). Koniec rury zespolonej Stabi wsunąć do otworu zdzieraka i ruchem obrotowym zeskrawać warstwę zespoloną aluminium do momentu, gdy zeskrawany wiór przestanie wychodzić spod noża. Długość odcinka z usuniętą folią Al określa jednocześnie głębokość zgrzewania, dlatego nie ma potrzeby jej zaznaczania jak w punkcie 2. Każdorazowo należy sprawdzać czy na obrobionej powierzchni nie ma pozostałości aluminium lub warstwy wiążącej (klejowej). Ostrza skrawające nie mogą być tępe lub wyszczerbione. Zużyte ostrza wymienić na nowe.

). Głębokość zgrzewu rur przedstawiono w poniższej tabeli:

| Srednica zewnętrzna rury | Głębokość zgrzewania | Czas nagrzewania | Czas łączenia | Czas chłodzenia |
|--------------------------|----------------------|------------------|---------------|-----------------|
| mm                       | mm                   | sek.             | sek.          | min.            |
| 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             | 6               |
| 75                       | 26,0                 | 30               | 8             | 8               |
| 90                       | 29,0                 | 40               | 8             | 8               |
| 110                      | 32,5                 | 50               | 10            | 8               |
| 125                      | 40,0                 | 90               | 10            | 8               |

### Technika zgrzewania

#### 1. Nagrzewanie rury i złączki.

Powierzchnie, które będą zgrzewane, muszą być czyste i suche. Wsunąć koniec rury (bez obracania) do tulei grzewczej aż do zaznaczonej głębokości zgrzewania i równocześnie nasunąć kształtkę (również bez obracania), aż do oporu na trzpień grzewczy. Odliczanie czasu nagrzewania rozpoczyna się dopiero wtedy, gdy rura i kształtka wejdą na pełną głębokość (głębokość zgrzewania). W przypadku rur cienkościennych PN10 najpierw nagrzewa się samą złączkę (przytrzymując płytę grzewczą z drugiej strony przedmiotem niewrażliwym na wysoką temperaturę). Po upływie połowy czasu nagrzewania (zgodnie z tabelą) należy, kontynuując nagrzewanie kształtki, rozpocząć nagrzewanie rury aż do upływu pełnego czasu nagrzewania.

## 2. Łączenie elementów.

Po upływie czasu nagrzewania wyjąć, w sposób ciągły, rurę i kształtkę z nakładek grzewczych i natychmiast, bez obracania połączyć, aż zaznaczona granica głębokości zgrzewania zostanie pokryta przez powstały nadmiar materiału (wypływkę). Nie przekraczać wyznaczonej głębokości zgrzewania ponieważ w miejscu połączenia może powstać przewężenie a nawet zaślepienie rury. W czasie łączenia elementów połączenie może być jeszcze nie-znacznie osiowo korygowane (w granicach kilku stopni). Bezwzględnie niedopuszczalne jest obracanie łączonych elementów względem siebie.

## 3. Unieruchamianie i chłodzenie.

Po upływie czasu łączenia połączenie musi zostać unieruchomione i rozpoczyna się czas chłodzenia (podany w tablicy). W tym czasie rurociąg nie może być obciążany mechanicznie. Po upływie czasu studzenia dla wszystkich połączeń, instalację można nawodnić i poddać próbie ciśnieniowej

### 5.9. Montaż armatury

Montowana armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest instalowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Urządzenia, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinny być instalowane tak, aby zapewnić dostęp do obsługi i konserwacji. Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą do lokalu użytkowego, w miejscu łatwo dostępnym, powinna być zainstalowana armatura odcinająca. Dla baterii mieszającej i czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony. Baterie stojące montowane są bezpośrednio na umywalkach lub zlewozmywakach.

### 5.10. Badanie odbiorcze szczelności instalacji wodociągowej

#### 5.10.1 Warunki wykonania badania szczelności

- badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.
- jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.
- badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.
- podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

#### 5.10.2 Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną

- 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.
- od instalacji wody ciepłej należy odłączyć urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego.

- 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.

### 5.10.3 Przebieg badania szczelności wodą zimną

Badanie szczelności można rozpocząć co najmniej po jednej dobie od napełnienia instalacji wodą i jej odpowietrzeniu jak też stwierdzeniu braku roszczenia.

Po stwierdzeniu gotowości instalacji należy podnieść za pomocą pompy ciśnienie w instalacji do wysokości ciśnienia próby.

Ciśnienie próbne: 6,0 bar

Badanie szczelności instalacji wodą zimną przewodów wykonanych z rur metalowych (stali ocynkowanej, miedzi i stali nierdzewnej)

| Typ połączeń przewodów                    | Przebieg badania   |              |  |
|---|--|--------------|--|
|   | Nazwa czynności  | czas trwania | Warunki uznania wyników za pozytywne                               |
| spawane, lutowane, zaciskane, kołnierzowe | Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego | -            | brak przecieków i roszczenia                                       |
|   | obserwacja instalacji  | 30 minut     | j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia                  |
| gwintowane                                | Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego | -            | brak przecieków i roszczenia                                       |
|   | obserwacja instalacji  | 30 minut     | j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 2% |

Badanie szczelności wodą zimną instalacji wykonanej z rur 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 rozszerzalnością rur |
| Obserwacja instalacji i ponowne podniesienie ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego | 10 minut     |   |
| Obserwacja instalacji i ponowne podniesienie ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego | 10 minut     |   |
| Obserwacja instalacji   | 10 minut     |   |
| podniesienie ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego                                 | -            | brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar          |
| obserwacja instalacji   | 30 minut     |   |

|  |         |  |
|--|---------|--|
| Badanie główne<br>(należy do niego przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)  |         |  |
| podniesienie ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego  | -       | brak przecieków i roszenia,              |
| obserwacja instalacji  | 2 godz. | spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar |
| UWAGA Jeżeli chociaż jeden z warunków zostanie nie spełniony, wynik próby należy uznać za negatywny. W takim wypadku należy usunąć przyczynę i ponownie wykonać całe badanie poczynając od badania wstępnego   |         |  |
| Badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy próbę szczelności instalacji, za wyjątkiem przewodów tworzywowych dla których producent wymaga badań dodatkowych. W takim wypadku należy wykonać badanie uzupełniające zgodnie z instrukcją producenta rur. |         |  |

Instalacje ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji po pozytywnej próbie szczelności wodą zimną, poddaje się dodatkowej próbie szczelności w stanie gorącym wodą o temperaturze 60°C, przy ciśnieniu roboczym instalacji (6 bar). Obserwuje się przy tym zmiany wydłużeń cieplnych, pracę kompensatorów zachowanie uchwytów na instalacji. Instalacji w czasie próby nie może wykazywać roszenia.

Po przeprowadzeniu próby należy sporządzić protokół podając ciśnienie próby, fragment badanej instalacji i jej wynik.

#### 5.11. Wykonanie płukania, dezynfekcji i badania wody w instalacji

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. Płukanie należy prowadzić przy odłączonych urządzeniach i przy otwartych zaworach. Należy instalację przepłukiwać tak, aby doszło do całkowitej wymiany wody w instalacji i zgodnie z wiedzą i doświadczeniem wykonawcy do stwierdzenia skuteczności płukania, to znaczy aż do stwierdzenia wypływu niezanieczyszczonej wody płucznej.

EN 806-4 zaleca: „Instalacja wody pitnej musi zostać przepłukana wodą pitną najszybciej jak to możliwe po zamontowaniu oraz próbie ciśnieniowej, a także bezpośrednio przed uruchomieniem”. Płukanie można wykonywać z użyciem wody pitnej lub mieszanki wody/powietrza. W zależności od rozmiaru instalacji oraz rozmieszczenia i ułożenia przewodów rurowych układ należy płukać odcinkami. Minimalna prędkość przepływu podczas płukania instalacji musi wynosić 2 m/s a woda w systemie podczas płukania musi zostać wymieniona, co najmniej 20 razy.

Zasadniczo samo płukanie wodą pitną jest często niewystarczające do usunięcia skażeń mikrobiologicznych oraz osadów, dlatego zaleca się wzmocnienie działania czyszczącego przez dodanie do wody impulsów sprężonego powietrza. EN 806-4 zaleca: „System rur można płukać pod ciśnieniem mieszanką wody/powietrza w sposób przerywany z zachowaniem minimalnej prędkości przepływu 0,5 m/s w każdym odcinku rurowym. W tym celu należy otworzyć określoną minimalną liczbę miejsc poboru. W zależności od rozmiaru instalacji oraz rozmieszczenia i przewodów rurowych układ należy płukać odcinkami”. Żaden z płukanych odcinków nie może przekraczać długości 100 m.

Po płukaniu instalacje wody pitnej należy zdezynfekować. Wszystkie środki chemiczne stosowane do dezynfekcji instalacji wody pitnej muszą być zgodne z wymogami dla środków chemicznych do uzdatniania wody pitnej, określonymi przez normy europejskie lub jeśli normy europejskie nie mają zastosowania – przez normy krajowe i zasady techniczne”. Do dezynfekcji wody pitnej zaleca się nadtlenek wodoru H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Dobierając dezynfekujące środki



chemiczne, należy uwzględnić łatwość użycia, bezpieczeństwo pracy oraz ochronę środowiska.

Zgodnie z normą EN 806-4 notatki z przeprowadzonych prób, płukania i dezynfekcji oraz wyniki badań należy przekazać właścicielowi budynku. Pomocne w prowadzeniu dokumentacji są wydruki drukowane bezpośrednio przez urządzenia stosowane do prób, płukania i dezynfekcji instalacji wody pitnej

Woda w instalacji musi spełniać wymagania dotyczące jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, w tym wymagania bakteriologiczne, fizykochemiczne oraz organoleptyczne. Sposób wykonania badania określony jest w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi z dnia 7 grudnia 2017 r. (Dz.U. z 2017 r. poz. 2294)

## **5.12. Wykonanie izolacji**

### **5.12.1. Przed przystąpieniem do robót należy:**

- przeprowadzić wymaganą próbę szczelności rurociągu
- wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania
- potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

### **5.12.2. Przygotowanie instalacji do izolowania:**

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.

### **5.12.3. Wykonanie izolacji rurociągów- otulinami:**

Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji wodociągowej.

Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej, powinny być w stanie suchym, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Zakładanie otulin przeprowadzić należy ściśle według wskazań producenta dla danego rodzaju otuliny, oraz wiedzy i doświadczenia wykonawcy. Wskazane jest użycie szablonu do cięcia i nacinania otuliny w celu dokładnego jej przylegania i końcowego wyglądu estetycznego. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót.**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w „D-M.00.00.00 Wymagania ogólne”

### **6.2. Program zapewnienia jakości (PZJ)**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,

- sposób zapewnienia bhp,
- 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, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

- 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 wyrobów budowlanych, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw wyrobów budowlanych, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- sposób postępowania z wyrobami budowlanymi i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

### **6.3. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji wodociągowej:**

**6.3.1** Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających.

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

**6.3.3** 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 pionowego 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,
- d) wykonanie studzienek rewizyjnych i komór - wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, osadzenie stopni wjazdowych i drabinek

**6.3.4** 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.

**6.3.5** 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.

#### **6.4. Odbiór techniczny - częściowy instalacji wodociągowej**

Odbiór międzyoperacyjny jest elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających. Z jego wykonania sporządza się protokół. Przeprowadza się wówczas gdy:

- następuje zmiana wykonawcy,
- wystąpiły przejścia przez przegrody budowlane,
- wykonane zostały bruzdy w ścianach,

Odbiór częściowy przeprowadza się, kiedy część prac montażowych kończy się. Z wykonania odbioru częściowego sporządzany jest protokół. Wykonuje się go, gdy:

- przewody układane są w bruzdach które zostają zakrywane,
- przewody układane są w rurach ochronnych,
- wykonywane są uszczelnienia w przejściach przez przegrody budowlane, a także wówczas gdy,
- sprawdzenie jakości wykonanych prac montażowych nie będzie możliwe w czasie odbioru końcowego.

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

**6.4.2** 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 specyfikacji technicznej, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,
- c) przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

**6.4.3** 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.

**6.4.4** 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.

#### **6.5. Odbiór techniczny - końcowy instalacji wodociągowej**

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

- a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- b) instalację wypłukano, napełniono wodą,
- c) wykonano badanie wody
- d) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

**6.5.2** Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonany w czasie budowy),
- b) dziennik budowy,

- c) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- d) protokoły odbiorów technicznych – częściowych,
- e) protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- f) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających dozorowi technicznemu, np. paszporty urządzeń ciśnieniowych,
- g) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- h) instrukcję obsługi instalacji.
- i) karty techniczne urządzeń

## 6.6. Badania w czasie odbioru robót

Sprawdzeniu podlega zgodność z normami:

PN-EN 806-1:2004 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne

PN-EN 806-4:2010 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 4: Instalacja

Badania powinny być przeprowadzane w sposób umożliwiający ocenę wszystkich wymagań, a w szczególności:

- zgodności z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- sprawdzenie staranności wykonania połączeń, zamocowania, oraz estetyki
- sprawdzenie działania armatury
- szczelności należy sprawdzić:
  - w miejscach połączenia złączy elastycznych z podejściem dopływowym
  - szczelność zamknięcia
  - szczelność urządzenia (brak wycieków poza wylewką).

Jeżeli próba dotyczy instalacji zimnej wody – w pomieszczeniu nie powinno być bardzo chłodno. Zaleca się, aby próbę przeprowadzać, kiedy temperatura powietrza jest wyższa od +5 stopni Celsjusza. Przygotowaną do próby instalację napełnia się wodą i następnie odpowietrza ją. Urządzenie służące do kontroli zmian ciśnienia podłącza się w najniższym punkcie instalacji. Manometr powinien posiadać dokładność odczytu 0,01 MPa

Ciśnienie, które zostanie wytworzone podczas próby, czyli ciśnienie próbne powinno być około 1,5 raza wyższe od ciśnienia roboczego nie mniej niż 10 bar. Nie może ono jednak przekroczyć wartości ciśnienia maksymalnego, czyli dopuszczalnego dla poszczególnych elementów instalacji, którą się próbuje.

Próba odbywa się w dwóch etapach ze względu na możliwość powstania termicznych i ciśnieniowych odkształceń przewodów instalacyjnych. Pierwszy etap to próba wstępna. Trwa ona około 30 minut. Co około 10 minut – dwukrotnie podnosi się ciśnienie do wartości próbnej. Podczas ostatniego podniesienia nie powinno ono obniżyć się więcej niż 0,06 MPa, tj. 0,6 bara. Próba zasadnicza jest etapem drugim sprawdzania szczelności izolacji wodociągowej i trwa dwie godziny. W tym też czasie dalszy spadek ciśnienia nie powinien być większy niż 0,02 MPa, tj. 0,2 bara. Oprócz wykonania próby za pomocą manometru należy oczywiście dokładnie przyjrzeć się szczelności poszczególnych łączów przewodów. Instalacje wykonane z tworzyw sztucznych wymagają przeprowadzenia próby ciśnieniowej w stałej temperaturze. Poprzez stałą temperaturę należy rozumieć zarówno temperaturę wody w instalacji, jak i temperaturę powietrza w pomieszczeniu. Jest to spowodowane dużą rozszerzalnością cieplną, jaką charakteryzuje tworzywa. Zmiany temperaturowe mogą powodować zmiany wskazań manometru, tj. wzrost ciśnienia nawet wówczas, gdy instalacja nie będzie szczelna.

W instalacjach z tworzyw po ich dokładnym odpowietrzeniu podwyższa się ciśnienie do wartości 1,5 raza wyższej od ciśnienia roboczego i taki stan utrzymuje przez 30 minut. Następnie ciśnienie trzeba gwałtownie obniżyć do połowy wartości ciśnienia roboczego i odczekać kolejne 90 minut. Ciśnienie powinno być ciągle stałe, a niewielki jest wzrost świadczy o szczelności instalacji oraz o rozszerzalności rur. Niektórzy instalatorzy w celu

wychwycenia nieszczelności połączeń przewodów instalacyjnych – obniżają i podwyższają ciśnienie wielokrotnie, powodując w ten sposób wielokrotne rozszerzanie i kurczenie się instalacji.

Wytyczne badania szczelności instalacji można znaleźć w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wodociągowych, zeszyt 7 wydanych przez Instytutu Techniki Budowlanej

#### **6.7. Badania przed przystąpieniem do wykonania izolacji z otulin:**

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić:

- potwierdzenie wykonania próby szczelności rurociągu
- zakończenie prac zabezpieczenia antykorozyjnego
- powierzchnię izolowaną odnośnie jej zanieczyszczenia
- zgodność materiału i parametrów otuliny z projektem
- stan materiału otuliny ; otulina musi być sucha, nieuszkodzona, czysta

#### **6.8. Badania w czasie robót izolacyjnych**

- dokładność wykonania
- przyleganie otuliny do otuliny, oraz do rurociągu
- sposób mocowania klipsami, maskownicami systemowymi lub taśmą lepłą, staranność i skuteczność klejenia

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady przedmiaru/obmiaru robót podano w „D-M.00.00.00 Wymagania ogólne”. Jednostką obmiarową jest jeden metr rurociągu i izolacji oraz szt w przypadku armatury i obejmuje:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur i obsadzenia uchwytów
- wykonanie otworów i obsadzenie uchwytów
- zamontowanie rur, łączników i armatury z uszczelnieniem połączeń
- obsadzenie tulei
- wykonanie wszystkich niezbędnych prób, badań i sprawdzeń

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w „D-M.00.00.00 Wymagania ogólne”.

#### **8.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną**

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną.

#### **8.3. Odbiór techniczny - końcowy instalacji wodociągowej**

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

- a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- b) instalację wypłukano
- c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

**8.3.2** Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
- b) dziennik budowy,
- c) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,

- d) protokoły odbiorów technicznych – częściowych,
- e) protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- f) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających dozorowi technicznemu, np. paszporty urządzeń ciśnieniowych,
- g) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- h) instrukcję obsługi instalacji.
- i) karty techniczne urządzeń
- j) karty przeglądów instalacji i urządzeń

#### **8.4. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora nadzoru w dzienniku budowy zakończenia robót i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót, zawartych w umowie.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w „D-M.00.00.00 Wymagania ogólne”.

#### **9.2 Zawartość ceny jednostkowej.**

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

Ceny jednostkowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- wykonanie niezbędnych badań prób, obmiarów geodezyjnych jeżeli są wymagane
- wykonanie dokumentacji powykonawczej

Ceny jednostkowe robót będą obejmować:

- wykonanie Projektów Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- koszty niezbędnych badań, prób
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- U S T AWA z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL -zeszyt 7 -Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych.

- PN-B-01706:1992. „Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu”.
- PN-EN 1717:2003. „Ochrona przed wtórnym zanieczyszczaniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny”.
- PN-B-10720:1998. „Wodociągi – Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych – Wymagania i badania przy odbiorze”.
- PN-B-02440:1976. „Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej – Wymagania”.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi z dnia 7 grudnia 2017 r. (Dz.U. z 2017 r. poz. 2294)
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków. (Dz.U. z 2020 r. poz.2028)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414, Dz.U. Nr 207 z 2003 r. poz. 2016; z 2004 r. Nr 6 poz. 41 i Nr 92 poz. 881 i Nr 93 poz. 888; z 2005 r. Nr 163 poz. 1364; z 2006 r. Nr 156 poz. 1118; z 2007 r. Nr 99 poz. 665 i Nr 191 poz. 1373; z 2008 r. Nr 145 poz. 914 i Nr 206 poz. 1287).
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami)
- PN-EN 806-1:2004 Wymagania dotyczące instalacji wodociągowych (wewnętrznych).

Część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN 806-4:2010 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 4: Instalacje

- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. nr 198, poz. 2041 oraz z 2006r. Dz.U. nr 245, poz. 1782).
- PN-EN ISO 15874-1:2013-06 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej -- Polipropylen (PP) -- Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN ISO 15874-2:2013-06/A1:2018-08 część 2: Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej -- Polipropylen(PP) -- Część 2: Rury
- PN-EN 806-2:2005 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi -- Część 2: Projektowanie
- PN-EN 1074-1:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa PN-EN 1074-2:2002/A1:2005 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe

i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa (oryg.)

- PN-EN 1074-3:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna
- PN-EN 1074-4:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco-odpowietrzające
- PN-EN 1074-5:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca

## 11. GRUPY KODÓW WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ (CPV)

KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANYCH WG SŁOWNIKA CPV

- 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
- 45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
- 45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne
- 45332400-7 Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych
- 45232460-4 Roboty sanitarne

## SST.02-02 – Instalacja kanalizacji

### 1. WSTĘP

#### 3.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu instalacji kanalizacji dla przebudowy dziekanatu WMiI UJ.

#### 3.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wszystkich czynności umożliwiających wykonanie Instalacji kanalizacji sanitarnej

#### 1.4. Określenia podstawowe

##### Instalacja kanalizacyjna

Instalację kanalizacyjną stanowią układy połączonych przewodów, przyrządów i urządzeń, służące do odprowadzania nieczystości z budynku, spełniającą wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków.

**Wpusty kanalizacyjne** – są urządzeniami odprowadzającymi wodę opadową lub pochodzącą z awarii instalacji wodnej wewnątrz budynku do deszczowej lub sanitarnej instalacji kanalizacyjnej. Wpusty wykonuje się z żeliwa lub tworzywa sztucznego, odpornego na uszkodzenia mechaniczne a ich konstrukcja zależy od przeznaczenia użytkowego.

**Podejścia kanalizacyjne** to połączenia przyborów sanitarnych z pionami. Podejścia kanalizacyjne to połączenia przyborów sanitarnych z pionami. Średnice rur łączących te elementy nie mogą być mniejsze od średnic wylotów z przyborów sanitarnych

**Syfon** – zamknięcie wodne odpływów od przyborów sanitarnych uniemożliwiające wydobywanie się wycieków z instalacji

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru

**Przyborami sanitarnymi** nazywa się urządzenia o różnych kształtach i wymiarach przeznaczone na potrzeby higieny np.

- umywalki,
- zlewy,
- zlewozmywaki,
- wanny,
- miski ustępowe,
- płuczki ustępowe

**Inne definicje**-pozostałe definicje zgodne z normą PN-EN 752-1 oraz FIDIC

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w „D-M.00.00.00 Wymagania ogólne”.

### 2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w „D-M.00.00.00 Wymagania ogólne”. Wszystkie towary i materiały, które mają być włączone do robót budowlanych powinny być nowe, nieużywane, wykonane wg najnowszych lub bieżących wzorów, zawierając wszelkie postępy w dziedzinie projektowania oraz wytwarzania materiałów oraz aby spełniały wymagania obowiązujących przepisów prawa europejskiego i krajowego. Materiały powinny być zgodne z Ustawą o wyrobach budowlanych i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru

## 2.2. Wymagania dotyczące materiału

Wykonawca jest odpowiedzialny za zgodność z projektem oraz za jakość i sprawdzenie materiału na podstawie dokumentów przedstawionych przez producenta lub dostawcę:

- świadectwo dopuszczenia
- deklaracja właściwości użytkowych DWU lub krajowa deklaracja właściwości użytkowych KDWU
- krajowa ocena techniczna KOT
- certyfikaty
- lub inne

## 2.3. Rurociągi

Wewnętrzna instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur i kształtek:

- Instalację prowadzoną pod posadzką z rur i kształtek PVC-U SDR 34 SN8, kielichowych, z uszczelką i rdzeniem litym wg PN-EN 1401-1:2009
- Podejścia kanalizacyjne i piony – z rur i kształtek PP zgodnych z PN-EN 1451-1 przeznaczonych do instalacji wewnętrznych łączonych na kielichy z uszczelką

## 2.4. Pozostałe materiały

Wszystkie pozostałe materiały:

- umywalka
- zlewozmywak
- syfony,

winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy. Wszystkie urządzenia muszą posiadać aktualne certyfikaty dopuszczeniowe do stosowania w budownictwie.

Wzór przyborów sanitarnych zgodnie z projektem architektonicznym i po uzgodnieniu z Zamawiającym.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w „D-M.00.00.00 Wymagania ogólne”.

**3.2.** Wykonawca przystępujący do wykonania prac winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą, to jest spełniającą wymagania specyfikacji technicznej jakość robót.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych prac, zarówno w miejscu tych prac, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Do cięcia rur wygna jest piła o drobnym uzębieniu.

## 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w „D-M.00.00.00 Wymagania ogólne”.

4.2. Wykonawca może używać dowolnych środków transportu, które nie wpłyną negatywnie na jakość przewożonych materiałów. Przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i układane zgodnie z warunkami transportu wskazanymi przez producenta. Rury z tworzyw sztucznych należy w miarę możliwości przewozić w fabrycznych opakowaniach. Należy zachować środki ostrożności aby nie doprowadzić do odkształceń lub uszkodzenia rur i złączy, chroniąc je przed zabrudzeniem.

### 5. WYKONYWANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne warunki wykonywania robót.

Ogólne warunki wykonywania robót podano w „D-M.00.00.00 Wymagania ogólne”.

Do rozpoczęcia montażu instalacji kanalizacji można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych,
- elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji wodociągowo-kanalizacyjnych i ciepłej wody, odpowiadają założeniom projektowym

#### 5.2. Prowadzenie przewodów

Przewody kanalizacyjne powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przewody powinno się prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze powyżej 0°C. Przewody kanalizacyjne nie powinny być prowadzone nad przewodami zimnej i ciepłej wody, gazu i centralnego ogrzewania oraz gołymi przewodami elektrycznymi. Minimalna odległość przewodów z PVC lub PP od przewodów ciepłych powinna wynosić 0,1m mierząc od powierzchni rur. W przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną. Izolację termiczną należy wykonać również wtedy, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki przewodu powyżej +45°C. Przewody kanalizacyjne mogą być prowadzone po ścianach albo w bruzdach lub kanałach pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużanie przewodów. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej powinna być pozostawiona wolna przestrzeń wypełniona materiałem utrzymującym stale stan plastyczny.

Przy przejściach przez przegrody w miejscach wyznaczonych w projekcie należy zastosować kołnierz ogniochronny do przejść instalacyjnych rur z tworzyw sztucznych.

#### 5.3. Podejścia

Podejścia są to przewody łączące przybory sanitarne (umywalki, miski ustępowe, itd.) z pionem lub przewodem odpływowym (poziomem). Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych mogą być prowadzone oddzielnie lub mogą łączyć się dla kilku przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych.

#### 5.4. Mocowanie przewodów

Przewody należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm z podkładkami amortyzującymi. Powinny one mocować przewody pod kielichami. Mocowanie standardowych systemów kanalizacyjnych wykonanych z PVC lub PP i łączonych na wcisk (kielich) należy do najprostszych. Ze względu na stosunkowo niewielką rozszerzalność cieplną PVC (w obrębie tworzyw) oraz niewielki ciężar elementów systemu – mocowanie odbywa się przy użyciu obejm tworzywowych. Dla zapewnienia właściwego przytwierdzenia przewodów do przegrody stosuje się następujący rozstaw podpór:



| Średnica zewnętrzna [mm] | Maksymalny rozstaw obejm: |                |
|--------------------------|---------------------------|----------------|
|                          | W pionie [m]              | W poziomie [m] |
| 32                       | 1,50                      | 0,50           |
| 40                       | 1,50                      | 0,60           |
| 50                       | 1,50                      | 0,75           |
| 75                       | 2,00                      | 1,10           |
| 90                       | 2,00                      | 1,35           |
| 110                      | 2,00                      | 1,65           |
| 125                      | 2,00                      | 1,85           |
| 160                      | 2,00                      | 2,40           |

Na przewodach pionowych należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów i jedno mocowanie przesuwne. Mocowanie przesuwne powinno zabezpieczać rurociąg przed dociskiem. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie. Aby połączyć instalację kanalizacyjną wykonaną z rur tworzywowych z instalacją żeliwną, należy w część kielichową dołącznika HT z uszczelką manszetową włożyć bosy koniec rury żeliwnej. Średnice wewnętrzne manszet dołączników HT dostosowane są do średnic zewnętrznych rur żeliwnych. Syfony odpływowe można łączyć z instalacją kanalizacyjną za pomocą złączek przejściowych. W kielich złączki kolanowej/przejściowej należy włożyć manszetę (w zależności od średnicy zewnętrznej rury odpływowej syfonu można wykorzystać manszety o średnicy wewnętrznej 32, 40 lub 50mm). Następnie po posmarowaniu wewnętrznej części manszety środkiem poślizgowym wsunąć w środek rurę odpływową syfonu. Istnieje również możliwość alternatywnego połączenia instalacji z rurą odpływową syfonu: z kielicha kolana lub trójnika o średnicy 40 lub 50mm należy wyjąć uszczelkę wargową, a w to miejsce należy włożyć jedną z manszet. Aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie instalacji kanalizacyjnej, należy zapewnić jej odpowiednie wentylowanie. Można to uczynić dwójako: poprzez zastosowanie rur wywiewnych lub kominków (grawitacyjnie) albo poprzez zawory napowietrzające.

### 5.5. Piony

Średnica części odpływowej pionu powinna być jednakowa na całej wysokości i nie powinna być mniejsza od największej średnicy podejścia do tego pionu. Minimalna średnica pionu wynosi 0,07 m, a dla pionów prowadzących ścieki z misek ustępowych 0,10 m.

### 5.6. Montaż przyborów i urządzeń

| Przybór sanitarny                    | Wysokość ustawienia armatury<br>czerpalnej nad podłogą [m] | Wysokość ustawienia [m]   |
|--------------------------------------|--|---|
| zlew                                 | 0,75 – 0,95  | armatury czerpalnej nad górną<br>krawędzią przedniej ścianki<br>przyboru<br>0,25 – 0,35 |
| zlewozmywak do pracy stojącej        | 1,10 – 1,25  |   |
| zlewozmywak do pracy siedzącej       | 1,00 – 1,10  |   |
| umywalka                             | 1,00 – 1,15  |   |
| umywalka dla dzieci<br>w przedszkolu | 0,85 – 0,95  |   |
| wanna                                | 0,70 – 0,80  | armatury czerpalnej nad górną<br>krawędzią przedniej ścianki<br>przyboru 0,10 – 0,18    |
| natrysk:                             |  |   |
| - bateria czerpalna                  | 1,00   |   |
| - głowica natrysku (sitko)           | 1,80 – 2,20  |   |
| bidet                                | 0,40   |   |
| miska ustępowa:                      |  |   |
| - zawór sfluujący ciśnieniowy        | 0,90 – 1,10  |   |
| - zbiornik nisko zawieszony          | 0,90 – 1,10  |   |
| - zbiornik wysoko zawieszony         | 2,30   |   |
| - zbiornik zespolony<br>z przybozem  | 0,75 – 0,80  |   |

#### Montaż przyborów dla osób niepełnosprawnych

| Wytyczne montażowe                                | DIN 18040-1 obiekty publiczne  | DIN 18040-2  obiekty prywatne   | DIN 18040-2 obiekty prywatne |
|---|--|--|------------------------------|
| Wysokość montażu miski<br>ustępowej               | górna krawędź miski ustępowej 46 -<br>48 cm.   | górna krawędź miski ustępowej 46 -<br>48 cm.   | indywidualnie                |
| Długość miski ustępowej                           | min. 70 cm   | min. 70 cm   | indywidualnie                |
| Oparcie dla pleców                                | 55 cm za przednią krawędzią miski<br>ustępowej   | 55 cm za przednią krawędzią miski<br>ustępowej   | indywidualnie                |
| Pole manewrowe przed<br>miską ustępową            | 150 x 150 cm   | 150 x 150 cm   | 120 x 120 cm                 |
| Wolna przestrzeń z boku<br>miski ustępowej        | z lewej i prawej strony 90 cm  | min. 90 cm po jednej stronie i 30 cm<br>po drugiej stronie   | indywidualnie                |
| Odległość miski<br>ustępowej od ściany<br>bocznej | min. 90 cm   | min. 30 cm   | min. 20 cm                   |
| Poręcz uchylne                                    | z lewej i prawej strony, górna<br>krawędź poręczy 28 cm nad<br>powierzchnią siedzenia, poręcz<br>uchylne min. 15 cm dłuższe od miski<br>ustępowej, rozstaw poręczy 65 - 70<br>cm | z lewej i prawej strony, górna<br>krawędź poręczy 28 cm nad<br>powierzchnią siedzenia, poręcz<br>uchylne min. 15 cm dłuższe od miski<br>ustępowej, rozstaw poręczy 65 - 70<br>cm | indywidualnie                |
| Wytrzymałość poręczy<br>na obciążenie             | wytrzymałość na obciążenie<br>punktowe min. 1 kN na przednim<br>końcu poręczy  | wytrzymałość na obciążenie<br>punktowe min. 1 kN na przednim<br>końcu poręczy  |                              |
| Splukiwanie miski<br>ustępowej                    | splukiwanie z pozycji siedzącej<br>osiągane ręką lub ramieniem   | splukiwanie z pozycji siedzącej<br>osiągane ręką lub ramieniem   | indywidualnie                |
| Papier toaletowy                                  | osiągalny bez zmiany pozycji<br>siedzącej  | osiągalny bez zmiany pozycji<br>siedzącej  | indywidualnie                |

## 5.7. Rurociągi PVC

### 5.7.1. Cięcie rur

Rurę, która jest przycinana na placu budowy należy najpierw oczyścić, a potem wyznaczyć miejsce jej przecięcia. Podczas cięcia należy korzystać z piły o drobnych zębach, a przede wszystkim należy pamiętać o zachowaniu kąta prostego. Aby zachować kąt prosty należy korzystać ze skrzynki uciosowej. Przed wykonaniem połączenia przycięty bosi koniec należy oczyścić z zadziorów i zukosować pod kątem 15° za pomocą pilnika. Nie należy przycinać kształtek.

### 5.7.2. Połączenia wciskane

Aby wykonać połączenie, należy posmarować bosi koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie wprowadzić go do kielicha, aż do oporu. Następnie zaznaczyć pisakiem rurę na krawędzi kielicha i wysunąć ją na odległość około 10mm. Końcówki kształtek można całkowicie wsunąć do kielichów.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w „D-M.00.00.00 Wymagania ogólne”.

### 6.2. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- sposób zapewnienia bhp,
- 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, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

Text

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

- 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 wyrobów budowlanych, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja

i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw wyrobów budowlanych, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,  
- sposób postępowania z wyrobami budowlanymi i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

### **6.3. Badania**

- sprawdzenie zgodności zastosowania materiałów zgodnie z projektem
- sprawdzenie zgodności z projektem odnośnie prowadzenia (dopuszczalne odchylenia od pionu 1cm na kondygnację).
- sprawdzenie staranności wykonania połączeń i zamocowania, oraz estetyki wykonania.

#### **6.3.1 Badanie szczelności**

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić próbę szczelności instalacji. Sprawdzić podejścia kanalizacyjne i przewody spustowe na szczelność. Podczas tej próby skontrolować ich zachowanie podczas swobodnego przepływu wody. Jeżeli woda nie wypływa przez połączenia w żadnym punkcie instalacji, wynik jest pozytywny. Następnie sprawdzić przewody odpływowe. Przewody te napełnia się woda powyżej kolana łączącego pion z danym przewodem. Jeśli woda nie wypływa przez połączenie, wynik próby jest pozytywny. Badania i odbiory należy przeprowadzać zgodnie z Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL -zeszyt 12 -Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych oraz przy zachowaniu wszystkich warunków wymienionych w tym opisie.

### **6.4. Odbiór techniczny - częściowy**

Odbiór techniczny - częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót.

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

**6.4.2** 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 specyfikacji technicznej, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,
- c) przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

**6.4.3** 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.

**6.4.4** 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.

### **6.5. Badania w czasie odbioru robót**

Badania powinny być przeprowadzane w sposób umożliwiający ocenę wszystkich wymagań, a w szczególności:

- zgodności z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- szczelność połączeń

Wykonuje się następujące próby:

- sprawdzenie podejść kanalizacyjnych i przewodów spustowych na szczelność. Podczas tej próby kontroluje się ich zachowanie podczas swobodnego przepływu wody. Jeżeli woda nie wypływa przez połączenia w żadnym punkcie instalacji, wynik jest pozytywny.
- sprawdzenie przewodów odpływowych. Przewody te napełnia się wodą powyżej kolana łączącego pion z danym przewodem. Jeśli woda nie wypływa przez połączenie, wynik próby jest pozytywny.

Zgodnie z Aprobatami oraz normami prEN 13476-1 i PN-EN 1401 rury i kształtki kanalizacyjne z PVC-U powinny spełniać wymagania:

#### **Wymagane właściwości rur i kształtek kanalizacyjnych z PVC-U**

| L.p. | Właściwości  | Wymagania  | Parametry badania   | Metoda badania                    |
|------|--|--|---|-----------------------------------|
| 1    | Odporność na uderzenia rur (metoda spadającego ciężarka)                                   | TIR $\geq 10\%$  | Temp. Kondycjonowania<br>( $0 \pm 1$ )°C  | PN-EN 744:1997                    |
| 2    | Odporność na uderzenia kształtek wtryskowych (metoda zrzutu kielichem na twarde podłoże)   | Brak uszkodzeń   | Temp. Kondycjonowania<br>( $0 \pm 1$ )°C<br>Wysokość zrzutu<br>dn $\geq 125$ mm - 1m        | PN-EN 12061:2001                  |
| 3    | Temperatura mięknięcia według Vicata (VST)<br>- dla rur<br>- dla kształtek wtryskowych     | $\geq 7^\circ\text{C}$<br>$\geq 77^\circ\text{C}$                                  | dn $\geq 160$ mm - 0,5m<br>Zgodnie z PN-EN 727  | PN-EN 727:1998                    |
| 4    | Skurcz wzdłużny dla rur Gładkościennych  | $\leq 5\%$<br>Na rurach nie powinno być pęcherzy oraz pęknięć                      | temp. Badania<br>( $150 \pm 2$ )°C  | PN-EN 743:1996                    |
| 5    | Zmiany w wyniku ogrzewania (test piecowy) dla rur PROCOR oraz kształtek wtryskowych        | Brak pęknięć pęcherzy i rozwarstwień   | temp. badania<br>( $150 \pm 2$ )°C  | ISO 12091: 1995<br>PN-EN 763:1998 |
| 6    | Szytywność obwodowa rur (SN)   | SN $\geq 2$ kN/m2<br>SN $\geq 4$ kN/m2<br>SN $\geq 6,3$ kN/m2<br>SN $\geq 8$ kN/m2 | temp. badania<br>( $23 \pm 5$ )°C   | PN-EN ISO 9969:1997               |
| 7    | Szczelność połączeń z elastomerowymi pierścieniami uszczelniającymi                        | Brak przecieków  | temp. badania<br>( $23 \pm 5$ )°C   | PN-EN 1277:1999                   |
| 8    | Odporność na dichlorometan w określonej temperaturze rur (DCMT) (Stopień żelowania) próbek | Brak oddziaływania na powierzchnię   | temp. badania<br>( $15 \pm 1$ )°C<br>czas zanurzenia 30 min.<br>min. grubość ścianki 1,5 mm | PN-EN 580:1996                    |
| 9    | Badanie odporności na ciśnienie wewnętrzne materiału                                       | Bez uszkodzeń podczas badania  | temp. badania 60°C<br>czas badania 1000h  | PN-EN 921:1998                    |

|                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| do produkcji            | napężenie obwodowe |
| - rur                   | 10MPa              |
| - kształtek wtryskowych | 6,3MPa             |

### Wymagane właściwości rur i kształtek z PP

| L.p | Właściwość   | Wymagania   | Parametry badania   | Metoda badań                           |
|-----|--|---|---|--|
| 1   | Odporność na uderzenia rur   | TIR ≤10%  | Temp. Kondycjonowania<br>(0±1)°C  | PN-EN 744:1997                         |
| 2   | Skurcz wzdłużny rur<br><br>pęcherzy lub pęknięć  | ≤ 2%<br>Na rurach<br>nie powinno być  | temp. badania<br>(150±2)°C  | PN-EN 743:1996                         |
| 3   | Wpływ ogrzewania<br>na wygląd kształtek  | Brak pęknięć<br>pęcherzy i rozwarstwień<br>przekraczających 20%                             | temp. Badania<br>(150±2)°C  | PN-EN 763:1998                         |
| 4   | Masowy wskaźnik<br>szybkości płynięcia<br>ISO<br>(MFR)                                     | MFR ≤1,3<br>Dopuszczalna zmiana<br><br>w wyniku przetwarzania<br>surowca na rury 0,2g/10min | temp. Badania 230°C<br>obciążenie 2,16 kg<br><br>czas badania 10 min  | PN ISO 4440:2000<br>PN-EN<br>1133:2002 |
| 5   | Szczelność połączeń<br>z elastomerowymi<br>pierścieniami uszczelniającymi                  | MFR ≤1,3  | temp. badania (23±5)°C  | PN-EN 1277:1999                        |
| 6   | Badanie odporności<br>na ciśnienie wewnętrzne<br>materiału do produkcji<br>rur i kształtek | brak uszkodzeń<br>w czasie badania  | temp. badania (80±1)°C<br>czas badania ≥ 140h<br>napężenie obwodowe<br>4,2MPa<br>temp. badania (95±1)°C<br>czas badania ≥ 1000h<br>napężenie obwodowe<br>2,5MPa | PN-EN 921:1998                         |

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Ogólne zasady przedmiaru/obmiaru robót podano w „D-M.00.00.00 Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest:

- dla rurociągów 1 mb
- dla przyborów 1 szt

Opis robót do pozycji obmiarowej montażu rurociągu:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rurociągu
- obsadzenie uchwytów
- przycinanie rur
- obsadzenie rur przepustowych
- ułożenie rur i kształtek

- wykonanie połączeń
  - próby szczelności
- Opis robót dla przyborów
- wyznaczenie miejsca ustawienia przyboru
  - wykonanie otworów, obsadzenie wsporników i kołków
  - ustawienie i zmocowanie przyboru
  - połączenie przyboru z instalacją

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w „D-M.00.00.00 Wymagania ogólne”.

### **8.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną**

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną

### **8.3. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu**

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:  
pisemne stwierdzenie Inspektora nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną,  
Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inspektora nadzoru.

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

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 pionowego 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
- d) wykonanie studzienek rewizyjnych i komór - wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, osadzenie stopni włazowych i drabinek

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.

### **8.4. Odbiór techniczny - częściowy**

**8.4.1** Wykonuje się dla tych odcinków instalacji, które w wyniku postępu robót będą zakryte lub zabudowane (przewody prowadzone w bruzdach, przebiegach i wykopach). Odbiór częściowy obejmuje sprawdzenie danego odcinka instalacji pod względem zgodności stanu istniejącego z dokumentacją (projekt, dziennik budowy), warunkami wykonania instalacji, wymaganiami normowymi i warunkami technicznymi. Kontroli muszą podlegać:

- użycie właściwych materiałów i elementów będących składnikami instalacji;
- prawidłowość wykonanych połączeń (w tym jakość materiałów uszczelniających w połączeniach);

- rodzaje, wymiary, przebieg tras i spadki przewodów: podejść pod przybory kanalizacyjne oraz odpływów (poziomów kanalizacyjnych);
- podpory przewodów kanalizacyjnych: prawidłowość wykonania i odległości między nimi;
- zainstalowanie przyborów sanitarnych;
- zgodność wykonania z dokumentacją..

**8.4.2** Każdy odbiór częściowy musi być podsumowany protokołem odbioru.

Odbioru instalacji dokonuje komisja, w składzie której muszą znaleźć się przedstawiciele: inwestora i wykonawcy oraz inspektor nadzoru budowlanego (z odpowiednimi uprawnieniami). Aby protokoły odbioru były ważne, muszą być podpisane przez wszystkich przedstawicieli komisji.

## **8.5. Odbiór techniczny końcowy**

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

- a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji
- b) instalację wypłukano, napełniono wodą,
- c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

**8.5.2** Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
- b) dziennik budowy
- c) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- d) protokoły odbiorów technicznych – częściowych,
- e) protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- f) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających dozorowi technicznemu, np. paszporty urządzeń ciśnieniowych,
- g) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- h) instrukcję obsługi
- i) wyniki prób szczelności

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora nadzoru w dzienniku budowy zakończenia robót i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót, zawartych w umowie. Przy odbiorze końcowym muszą być spełnione wymagania określone w punkcie 6.

Odbioru instalacji dokonuje komisja, w składzie której muszą znaleźć się przedstawiciele: inwestora i wykonawcy oraz inspektor nadzoru budowlanego (z odpowiednimi uprawnieniami). Aby protokoły odbioru były ważne, muszą być podpisane przez wszystkich przedstawicieli komisji.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w „D-M.00.00.00 Wymagania ogólne”.

### **9.2 Zawartość ceny jednostkowej.**

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

Ceny jednostkowe robót będą obejmować:

- wykonanie Projektów Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości



- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- koszty niezbędnych badań, prób
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL -zeszyt 12 -Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych.
- PN-ISO 228-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nieuzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.
- PN-EN 1329-1+A1:2018-05 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków -- Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
- PN-EN 12056-1:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania
- PN-EN 12056-3:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 3: Przewody deszczowe – Projektowanie układu i obliczenia
- PN-EN 12056-4:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 4: Pompownie ścieków – Projektowanie układu i obliczenia
- PN-EN 12056-5:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji
- PN-B-01707:1992 Instalacje kanalizacyjne – Wymagania w projektowaniu
- Ustawa Prawo budowlane
- o PKN-CEN/TR 15438 Raport techniczny dotyczący obszarów zastosowania systemów kanalizacyjnych
- PN-EN 728 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Rury i kształtki z poliolefin – Oznaczanie czasu indukcji utleniania
- PN-EN 763 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Kształtki wtryskowe z tworzyw termoplastycznych. Wizualna metoda oceny zmian w wyniku ogrzewania
- PN-EN 743 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych – Oznaczanie skurczu wzdłużnego.
- PN-EN 744 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych – Badanie odporności na uderzenia zewnętrzne metodą spadającego ciężarka.
- PN-EN 921 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczenie wytrzymałości na wewnętrzne ciśnienie w stałej temperaturze.
- PN-EN 1053 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy rur z tworzyw termoplastycznych do zastosowań bezciśnieniowych – Metoda badania szczelności wodą.

- PN-EN 1054 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy rur z tworzyw termoplastycznych do odprowadzania ścieków – Metoda badania szczelności połączeń powietrzem.
- PN-EN 1055 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy rur z tworzyw termoplastycznych do kanalizacji wewnętrznej . Metoda badania odporności na cykliczne działanie podwyższonej temperatury.
- PN-EN ISO 9969 Systemy z tworzyw termoplastycznych – Oznaczenie sztywności obwodowej.
- PN-EN 1451-1 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli.
- PN-EN 274-1:2004P Zestawy odpływowe przyborów sanitarnych -- Część 1: Wymagania
- PN-EN 274-2:2004P Zestawy odpływowe przyborów sanitarnych -- Część 2: Metody badań
- PN-EN 476:2012P Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej
- PN-EN 877:2004/AC:2009 Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji do odprowadzania wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości
- PN-B-12751 Kamionkowe rury i kształtki kanalizacyjne. Kształty i wymiary
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414, Dz.U. Nr 207 z 2003 r. poz. 2016; z 2004 r. Nr 6 poz. 41 i Nr 92 poz. 881 i Nr 93 poz. 888; z 2005 r. Nr 163 poz. 1364; z 2006 r. Nr 156 poz. 1118; z 2007 r. Nr 99 poz. 665 i Nr 191 poz. 1373; z 2008 r. Nr 145 poz. 914 i Nr 206 poz. 1287).
- PN-EN 295-10:2007 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Część 10: Wymagania użytkowe
- PN-EN 12200-1:2016-05 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do wody deszczowej do zewnętrznego zastosowania ponad ziemią - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu

## **11. GRUPY KODÓW WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ (CPV)**

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach  
45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne  
45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych  
45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania  
45331200-8 Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych  
45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych  
45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne  
45332400-7 Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych  
45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej  
45232460-4 Roboty sanitarne

## SST.02-03 – Instalacja wentylacji

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu instalacji wentylacji dla przebudowy przebudowy dziekanatu WMiI UJ.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wszystkich czynności umożliwiających wykonanie Instalacji wentylacji

#### 1.1. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami.

##### 1.4.1 Wentylacja pomieszczenia

Wymiana powietrza w pomieszczeniu lub jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego.

##### 1.4.2 Wentylacja mechaniczna

Wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych wprowadzających powietrze w ruch.

##### 1.4.3 Instalacja wentylacji

Zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzania powietrza.

#### 1.2. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową  
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w „D-M.00.00.00 Wymagania ogólne”.

### 2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w „D-M.00.00.00 Wymagania ogólne”.  
Materiały powinny być zgodne z Ustawą o materiałach budowlanych i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Wymagania ogólne dotyczące wyrobów stosowanych w instalacji wentylacji

- 1) Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach.
- 2) Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.
- 3) Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.
- 4) Szczelność połączeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.
- 5) Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.

- 6) Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.
- 7) Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.
- 8) Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

## **2.5 Elementy nawiewne i wywiewne**

Jako elementy nawiewne i wywiewne należy zastosować:

- anemostat sufitowy wirowy SD-c średnica przyłącza 365 mm
- anemostat sufitowy wywiewny HB 40 455x455/595x595
- skrzynka rozprężna 445x445/160 SR-HB40/PRK

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością przestawienia, a położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały. W przypadku wymaganej regulacji wielkości strumienia powietrza nawiewniki i wywiewniki należy wyposażyć w odpowiednie elementy regulacyjne.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w „D-M.00.00.00 Wymagania ogólne”.

Wykonawca przystępujący do wykonania prac winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą, to jest spełniającą wymagania specyfikacji technicznej jakość robót zgodnie z „D-M.00.00.00 Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych prac, zarówno w miejscu tych prac, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Elementy instalacji**

Elementy instalacji wentylacji jak kształtki, kratki, tłumiki itp. powinny być pakowane, przechowywane i transportowane w sposób wskazany w normach państwowych i świadectwach ITB oraz zaleceniach producenta. Podczas transportu elementy nie mogą ulegać mechanicznym uszkodzeniom.

### **4.2. Izolacja**

W czasie transportu opakowania powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Maty z wełny mineralnej zwijane są w rulony, pakowane w folię polietylenową termokurczliwą i znakowane. Płyty układane są w paczki, owijane w całości folią polietylenową i znakowane.

W czasie magazynowania rulony należy układać na równym podłożu w pozycji leżącej, maksymalnie do wysokości 2m. pomieszczenia magazynowe i środki transportu powinny skutecznie zabezpieczać wyroby przed wilgocią i opadami atmosferycznymi.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Montaż urządzeń zakańczających układy wentylacyjne.**

Mechanizmy nastawcze nawiewników i wywiewników powinny być łatwo dostępne i tak wykonane, aby łopatki kierujące i regulujące, prowadnice, talerze, stożki itp. można było ustawić w dowolnym punkcie w zakresie położenia granicznych.

### **5.2. Montaż elementów regulacji przepływu powietrza.**

1. Elementy regulacji przepływu powietrza należy montować na prostych odcinkach kanałów w odległości od kolan lub odgałęzień:
  - a. Trzech średnic równoważnych – przepustnice jednopłaszczyznowe,
  - b. Dwóch średnic równoważnych – przepustnice wielopłaszczyznowe o współbieżnym ruchu łopat,
  - c. Jednej średnicy równoważnej – przepustnice wielopłaszczyznowe o przeciwbieżnym ruchu łopat.
2. Elementy regulacyjne powinny być łatwo dostępne dla obsługi.  
Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat, w zakresie od pełnego otwarcia do pełnego zamknięcia. Wymagane jest zapewnienie możliwości stałego zablokowania dźwigni napędu w wybranym położeniu otwartego i zamkniętego przepustnicy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

Inspektor nadzoru winien sprawdzić zgodność dostarczonych urządzeń z dokumentacją projektową. Wyniki odbiorów materiałów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy. Zmontowana instalacja podlega próbie szczelności wg PN-EN-12237:2005 – w przypadku kanałów i kształtek okrągłych, PN-EN-1507:2007 – dla kanałów prostokątnych oraz odbiorowi wg PN-EN 12599:2013-04 „Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji”.

Dopuszczalna niepewność mierzonych parametrów wg PN-EN 12599:2013-04:

| Parametr                                      | Tolerancja |
|---|------------|
| Przepływ powietrza, każde pomieszczenie       | ±15 %      |
| Przepływ powietrza, każdy system              | ±10 %      |
| Temperatura nawiewu                           | ±15 °C     |
| Wilgotność względna                           | ±15 %      |
| Prędkość powietrza w strefie przebywania      | ±0,05 m/s  |
| Temperatura powietrza w strefie przebywania   | ±1,5 °C    |
| Ważenie typu A poziomu ciśnienia akustycznego | ±3 dB      |

### 6.1. Badania

1. Przed przystąpieniem do badań urządzeń wentylacyjnych należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń i stwierdzić ich zgodność z projektem.
2. Przed uruchomieniem urządzeń wentylacyjnych należy sprawdzić działanie i ustawienie przepustnic, zasuw i krtek nawiewno-wyciągowych, zamoczyć w oleju i ułożyć działki filtrów olejowych lub napętnić olejem wannę filtra olejowego obrotowego, otworzyć dopływ czynnika grzejącego, otworzyć dopływ wody lub pary do urządzenia nawilżającego, uruchomić aparaturę automatycznej regulacji.
3. Próbnny ruch urządzeń powinien trwać nieprzerwanie 72 godziny.
4. W czasie próbnego ruchu urządzeń należy kontrolować:
  - Prawdłość pracy silników elektrycznych,
  - Temperaturę łożysk wentylatorów (dopuszczalna 50°C),
  - Szczelność urządzenia nawilżającego oraz prawidłłość działania dysz wodnych lub parowych,
  - Prawdłość pracy nagrzewnic oraz chłodnic ramowych,
  - Prawdłość pracy aparatury automatycznej regulacji.
5. W czasie próbnego ruchu należy wykonać regulację oraz pomiary urządzeń. Regulacja urządzeń wentylacyjnych powinna obejmować:
  - Pomiary wstępne przed regulacją,
  - Regulację sieci oraz elementów zakańczających,

- Sprawdzenie wydajności i całkowitego spiętrzenia wentylatora,
  - Sprawdzenie liczby obrotów wentylatora,
  - Regulację mocy cieplnej nagrzewnicy,
  - Regulację mocy chłodnicy,
  - Regulację układów automatycznego sterowania,
  - Sprawdzenie temperatury powietrza nawiewanego i wywiewanego,
  - Sprawdzenie wydajności powietrznych otworów wentylacyjnych,
  - Sprawdzenie osiąganego natężenia hałasu w pomieszczeniach.
6. Po zakończeniu próbnego rozruchu urządzeń wentylacyjnych należy wykonać sprawozdanie z pomiarów i regulacji z naniesieniem rzeczywistych wydajności na schemat instalacji. Wyniki badań i pomiarów powinny być podpisane przez wykonawcę i inspektora nadzoru.
7. Pozytywna ocena prób i uruchomienia stanowi podstawę do podjęcia prac przez komisję odbioru technicznego urządzeń.

Procedura badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wg PN-EN 12599:2013-04 „Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji.

## 6.2 Kontrola kanałów wentylacyjnych

Badania szczelności systemów wentylacyjnych przeprowadza się na podstawie norm:

PN-EN-12237:2005 – w przypadku kanałów i kształtek okrągłych

PN-EN-1507:2007 – dla kanałów prostokątnych

Klasyfikacja odbywa się na podstawie 4 klas szczelności wentylacji:

| Klasa szczelności | Wartość graniczna ciśnienia statycznego [Pa] |              | Wartość graniczna wskaźnika nieszczelności [ $\text{m}^3\text{s}^{-1}\text{m}^{-2}$ ] | Rekomendowane zastosowanie                               |
|-------------------|--|--------------|---|--|
|                   | nadciśnienie                                 | podciśnienie |   |  |
| A                 | 500  | 500          | $0,027 \times p_t^{0,65} \cdot 10^{-3}$   | -  |
| B                 | 1000   | 750          | $0,009 \times p_t^{0,65} \cdot 10^{-3}$   | minimalna klasa dla przewodów wentylacyjnych             |
| C                 | 2000   | 750          | $0,003 \times p_t^{0,65} \cdot 10^{-3}$   | dla systemów o podniesionym ciśnieniu                    |
| D                 | 2000   | 750          | $0,001 \times p_t^{0,65} \cdot 10^{-3}$   | systemy specjalne ze zwiększonymi wymogami higienicznymi |

## 6.3. Kontrola wykonania izolacji

Dokonać sprawdzenia:

- ciągłości izolacji
- poprawności, dokładności i szczelności izolacji,
- sprawdzenie ilości zużytych materiałów w odniesieniu do instrukcji producenta.

## 6.4. Opis badań

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną należy przeprowadzić przez porównanie wykonanych robót izolacyjnych z rysunkami i opisem technicznym oraz wymagań według specyfikacji technicznej i stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych.

- sprawdzenie materiałów przeprowadzić na podstawie zaświadczeń jakości i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami producenta.
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok izolacyjnych należy przeprowadzić wzrokowo w czasie ich wykonywania, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i grubość projektowaną warstwy izolacyjnej.

## **7. PRZEDMIAR/OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady przedmiarowania robót**

Ogólne zasady podano w w „D-M.00.00.00 Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka przedmiaru/obmiaru**

Jednostką jest sztuka w przypadku nawiewników i wywiewników  
Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Nadzór i sprawdzonych w naturze.

Opis robót dla montażu urządzeń

- 1 Wyznaczenie miejsca montażu
- 2 Ustawienie urządzenia
- 3 Dopasowanie uszczelek
- 4 Skręcenie połączeń

Przeprowadzenie badań, prób i sprawdzeń dla wszystkich robót

Przedmiar robót objętych niniejszym rozdziałem sporządza się w jednostkach podanych nad tablicami nakładów rzeczowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Wg „D-M.00.00.00 Wymagania ogólne”.

### **Postanowienia ogólne**

- Warunki i tryb przeprowadzenia odbioru obiektu albo zadania inwestycyjnego ustalają odpowiednie przepisy.
- Przez miano obiektu należy rozumieć budynek, budowę inżynierską, instalację bądź urządzenie techniczne, które w zestawieniu kosztów zadania inwestycyjnego stanowi odrębną pozycję.
- Przedmiotem odbioru umownego są te instalacje sanitarne i instalacje przemysłowe, które wyodrębniono jako oddzielne składniki inwestycji, a nie stanowią części składowej wyposażenia budynku.

### **8.1. Odbiory międzyoperacyjne**

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających. Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić szczególnie, jeżeli dalsze roboty wykonane będą przez inne brygady lub zespoły tego samego lub innego przedsiębiorstwa.

Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania montażu; protokół podpisuje kierownik robót instalacyjnych przy udziale majstra i brygadzysty, a w przypadku robót zanikających również przy udziale inspektora nadzoru technicznego oraz Zamawiającego

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają następujące elementy robót:

a. Odcinki kanałów, dla których wymagana jest próba szczelności, a mianowicie: odcinki kanałów przewidziane do obudowania, kanały murowe oraz ich połączenia z innymi elementami, kanały stanowiące część nadciśnieniową urządzeń wyciągowych,

transportujące powietrze zawierające czynniki szkodliwe dla zdrowia, jeśli istnieje niebezpieczeństwo przedostania się go do pomieszczenia pobytu ludzi, pozostałe kanały – w zakresie podanym w projekcie lub uzgodnionym pomiędzy stroną wykonującą a odbierającą,

b. Fundamenty pod wentylatory, amortyzatory, komory, centrale klimatyzacyjne, klimatyzatory itp. urządzenia,

c. Otwory w ścianach, stropach i dachach,

d. Miejsca, na których mają być zamontowane tablice regulacyjne lub szafy kontrolno-pomiarowe,

e. Nagrzewnice ramowe i inne elementy, zamontowane w przewodach pozbawionych drzwi rewizyjnych,

f. Przepustnice, żaluzje i elementy regulacyjne, montowane w niedostępnych przewodach powietrznych.

Przy odbiorze urządzeń i elementów od producenta należy:

- a. Dokonać oględzin zewnętrznych,
- b. Sprawdzić ręcznie, czy wirnik wentylatora nie ociera się o korpus obudowy,
- c. Sprawdzić wymiary główne,
- d. Sprawdzić sztywność konstrukcji,
- e. Sprawdzić działanie mechanizmów nastawczych żaluzji i przepustnic,
- f. Sprawdzić wzrokowo szczelność połączeń i spawów,
- g. Sprawdzić szczelność nagrzewnicy za pomocą próby wodnej na ciśnienie równe 1,5 krotnemu ciśnieniu robocznemu (jeżeli jest atest producenta można nie wykonywać prób ciśnieniowych).

### **8.3. Odbiory częściowe**

- W przypadku robót tzw. „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości urządzenia należy przeprowadzić ich odbiór częściowy, polegający na sprawdzeniu zgodności z projektem, użyciu właściwych materiałów, prawidłowości zamocowań, szczelności urządzenia oraz zgodności z innymi wymaganiami.
- Na żądanie inspektora nadzoru może być przeprowadzone badanie prawidłowości połączeń rur oraz armatury.
- Stwierdzenie wadliwości wybranych połączeń jest podstawą do podjęcia decyzji powtórnego wykonania połączeń.
- Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia. Po dokonaniu odbioru sporządza się protokół z podpisami wszystkich członków komisji z wyszczególnieniem zauważonych usterek, podaniem terminu ich usunięcia oraz z warunkami ostatecznego przyjęcia odbieranych robót.

### **8.4. Odbiór końcowy**

Po zakończeniu prób, przewidzianych dla różnych rodzajów urządzeń wyszczególnionych w odpowiednich rozdziałach, należy w ramach odbioru obiektu dokonać komisyjnego odbioru końcowego.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- Zgodność wykonania z projektem technicznym urządzenia oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej,
- Zgodność wykonania z WTWiO a w przypadku odstępstw – uzasadnienie konieczności odstępstwa, wprowadzonego dziennika budowy i potwierdzonego przez inspektora nadzoru.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację techniczną powykonawczą z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy, (Ilość egzemplarzy zgodnie z D-M.00.00.00 Wymagania ogólne)



- Dziennik budowy i książkę obmiarów,
- Protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”,
- Protokoły wykonanych prób i badań,
- Świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, np. zbiorniki ciśnieniowe, rury odbiorowe itp., a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- Dokumentacje Techniczno-ruchową urządzeń
- Instrukcje obsługi.

Jeżeli szczegółowe postanowienia odpowiednich rozdziałów WTWiO nie postanawiają odmiennie, wymagania odbiorowe tyczą prób i badań w zakresie określonym dokumentacją techniczną. W szczególności próby i badania urządzeń mechanicznych, rozumiane są jako próby i badania ruchowe i zadaniem jest stwierdzenie, że urządzenia mogą być przekazane użytkownikowi.

Warunki i tryb przeprowadzenia rozruchu udział inwestora w rozruchu oraz parametry które ma osiągnąć urządzenie w rozruchu eksploatacyjnym powinny być określone w dokumentacji i zgodne z odpowiednimi przepisami i uzgodnieniami.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych.

W przypadku zakończenia odbioru protokolem 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 płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w „D-M.00.00.00 Wymagania ogólne”.

### 9.2 Zawartość ceny jednostkowej.

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

Ceny jednostkowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- wykonanie niezbędnych badań prób, obmiarów geodezyjnych jeżeli są wymagane
- wykonanie dokumentacji powykonawczej

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL -zeszyt 5 - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania
- PN-83/B-03430/Az3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej - Wymagania (Zmiana Az3)

- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary IDT EN 1506:1997
- PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne IDT EN 1886:1998
- PN-B-03421:1978 Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
- PN-EN 12237:2005 Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym
- PN-EN 12097:2007 Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów ułatwiających konserwację sieci przewodów
- PN-EN 779:2005 Przeciwpylowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej – Określanie parametrów filtracyjnych
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie wymagań w zakresie ochrony p.poż
- Ustawa Prawo budowlane

#### **11. GRUPY KODÓW WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ (CPV)**

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45331200-8 Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne

45232460-4 Roboty sanitarne