

Firma Usługowo-Handlowa

**PROJSANIT**

Piotr Świącki; ul. Zalewska 14; 14-200 Ława; tel. (089) 649-15-13

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

- Inwestycja:** PRZEBUDOWA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU  
HANDLOWEGO NA BUDYNEK OŚWIATY WRAZ Z NIEZBĘDNĄ  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU
- Temat:** Instalacja wodociągowa, instalacja hydrantowa,  
instalacja kanalizacji sanitarnej, instalacja centralnego ogrzewania, instalacja  
klimatyzacji, instalacja wentylacji, instalacja gazowa  
oraz przyłącze hydrantowe i zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej
- Adres:** ŁAWA, DZIAŁKA NR 120/9, 120/40,  
OBRĘB GEODEZYJNY 0010, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA MIASTO ŁAWA.
- Inwestor:** WARMIŃSKO-MAZURSKI ZAKŁAD DOSKONALENIA ZAWODOWEGO  
W OLSZTYNIE,  
ul. Mickiewicza 5, 10-548 Olsztyn
- Branża:** SANITARNA
- Projektant:** inż. PIOTR ŚWIECKI  
nr ewid. WAM/0125/POOS/06

LUTY 2026 r.

## **Zawartość pracowania**

1. Ogólna Specyfikacja Techniczna nr OST-00 - Wymagania ogólne.  
Kod CPV - 45000000-7: Roboty budowlane.
2. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr Z-01 - Roboty ziemne.  
Kod CPV - 45111200-0: Roboty w zakresie przygotowanie terenu pod budowę i roboty ziemne.
3. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr S-01 - Instalacja wodociągowa.  
Kod CPV - 45332200-5: Roboty instalacyjne hydrauliczne.
4. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr S-02 - Instalacja kanalizacji sanitarnej.  
Kod CPV - 45332400-7: Roboty instalacyjne kanalizacyjne.
5. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr S-03 - Instalacja centralnego ogrzewania.  
Kod CPV - 45331100-7: Instalowanie centralnego ogrzewania.
6. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr S-04 - Instalacja wentylacyjna i klimatyzacja  
Kod CPV - 45331210-1: Instalowanie wentylacji.
7. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr S-05 - Instalacja gazów medycznych.  
Kod CPV - 45333000-0: Roboty instalacyjne gazowe.
8. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr S-06 - Przyłącze wodociągowe.  
Kod CPV - 45231300-8: Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów
9. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr S-07 - Przyłącze kanalizacji deszczowej. Kod  
Kod CPV - 45232130-2: Roboty budowlane w zakresie rurociągów do odprowadzania wody burzowej.

# Ogólna Specyfikacja Techniczna nr OST-00 - Wymagania ogólne.

Kod CPV - 45000000-7: Roboty budowlane.

## 1. WSTĘP.

### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych branży sanitarnej dla inwestycji:

#### **PRZEBUDOWA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU HANDLOWEGO NA BUDYNEK OŚWIATY WRAZ Z NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU** zakresie:

Instalacja wodociągowa, instalacja hydrantowa, instalacja kanalizacji sanitarnej, instalacja centralnego ogrzewania, instalacja klimatyzacji, instalacja wentylacji, instalacja gazowa oraz przyłącze hydrantowe i zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej

### 1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowych specyfikacji technicznych stosowanych jako dokumenty przetargowe i kontraktowe przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Ogólnej Specyfikacji Technicznej (ST) obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi (SST):

1. OST-00 - Wymagania ogólne. Roboty budowlane.
2. Z-01 - Roboty ziemne.
3. S-01 - Instalacja wodociągowa.
4. S-02 - Instalacja kanalizacji sanitarnej.
5. S-03 - Instalacja centralnego ogrzewania.
6. S-04 - Instalacja wentylacyjna.
7. S-05 - Instalacja gazowa
7. S-06 - Przyłącze wodociągowe.
9. S-07 - Przyłącze kanalizacji deszczowej.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**1.4.1.** Czas na ukończenie - czas na zakończenie robót lub odcinka (w zależności od przypadku), tak jak został podany w załączniku do oferty, obliczony od daty rozpoczęcia.

**1.4.2.** Data rozpoczęcia - data rozpoczęcia robót określona w umowie

**1.4.3.** Dokumentacja techniczna - dokumentacja projektowa, na którą składa się projekt budowlany wraz z uzgodnieniami i dokumentami.

**1.4.4.** Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**1.4.5.** Dziennik budowy - dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

**1.4.6.** Książka obmiarów - akceptowany przez Inżyniera/Kierownika Projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

**1.4.7.** Strona - Zamawiający lub Wykonawca, w zależności od kontekstu.

**1.4.8.** Wykonawca - osoba(y), wymieniona(e) jako wykonawca w Umowie zaakceptowanej przez Zamawiającego oraz prawnych następców tej osoby (lub osób).

**1.4.9.** Zamawiający - osoba wymieniona jako zamawiający w Umowie oraz prawni następcy tej osoby.

**1.4.10.** Personel Wykonawcy - Przedstawiciel Wykonawcy i cały personel, który Wykonawca zatrudnia na Placu Budowy, a który może obejmować personel kierowniczy, robotników i innych pracowników Wykonawcy i każdego z Podwykonawców, a także wszelki inny personel pomagający Wykonawcy w realizacji Robót.

**1.4.11.** Personel Zamawiającego - Inżynier oraz cały inny personel kierowniczy, robotnicy i inni pracownicy Inżyniera i Zamawiającego oraz wszelki inny personel podany przez Zamawiającego lub Inżyniera do wiadomości Wykonawcy i każdego z Podwykonawców jako Personel Zamawiającego

**1.4.12.** Inżynier/Kierownik projektu – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

**1.4.13.** Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

**1.4.14.** Podwykonawca - każda osoba wymieniona w Umowie jako podwykonawca lub jakakolwiek osoba

wyznaczona jako podwykonawca dla części Robót oraz prawni następcy każdej z tych osób

**1.4.15.** Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna, będąca autorem dokumentacji projektowej

**1.4.16.** Przedstawiciel Wykonawcy - osoba wymieniona przez Wykonawcę w Umowie lub wyznaczona przez niego w razie potrzeby wg reguł zawartych w Umowie

**1.4.17.** Laboratorium - laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

**1.4.18.** Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

**1.4.19.** Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywania robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego typu robót.

**1.4.20.** Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi

**1.4.21.** Polecenie Inżyniera/Kierownika projektu - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**1.4.22.** Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.

**1.4.23.** Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.

**1.4.24.** Rekultywacja – roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

**1.4.25.** Ślepy kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**1.4.26.** Teren budowy - teren udostępniony przez zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

**1.4.27.** Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli lub jej elementu.

**1.4.28.** Węzeł montażowy - miejsce, w którym następuje rozgałęzienie odcinków przewodów lub instalowanie elementów uzbrojenia. W skład węzła wchodzi m.in. kształtki, złącza, elementów uzbrojenia, itp.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, projekcie wykonawczym i SST, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót.

Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględnia wyniki badań materiałów i jakości robót, dopuszczalne niedokładności normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

#### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy.**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

#### **1.5.2. Dokumentacja projektowa.**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego: wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,
- Wykonawcy: wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

#### **1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST.**

Dokumentacja projektowa, SST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane przez Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu stanowią część umowy, a wymagania określone 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 „Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”).

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i SST. Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie

materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### **1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy.**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę placu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru robót.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną. Robotach o charakterze inwestycyjnym 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, wygody społeczności i innych. W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu. Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji 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 wykańczania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione 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 i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, wykopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,

- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

#### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa.**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach 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. Materiały szkodliwe dla otoczenia.**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### **1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej.**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego. Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców.

Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Inżynier/Kierownik projektu będzie na bieżąco o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych.

Jednakże, ani Inżynier/Kierownik projektu ani zamawiający nie będzie ingerował w trakcie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

### **1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera/Kierownika projektu. Inżynier/Kierownik projektu może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. 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 Inżyniera/Kierownika projektu.

### **1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

### **1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót.**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inżyniera/Kierownika projektu. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

### **1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera/Kierownika projektu o swoich działaniach, przestawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera/Kierownika projektu.

### **1.5.13. Równoważność norm i zbiorów prawnych.**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą



obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia.

#### **1.5.14. Wykopaliska.**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier/Kierownik projektu po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonywania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

### **2. Dokumenty budowy.**

#### **2.1. Dziennik budowy.**

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [2] spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera/Kierownika projektu.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera/Kierownika projektu programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera/Kierownika projektu,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym 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 Inżynierowi/Kierownikowi projektu do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliuguje Inżyniera/Kierownika projektu do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

## **2.2. Książka obmiarów.**

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

## **2.3. Dokumenty laboratoryjne.**

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

## **2.4. Pozostałe dokumenty budowy.**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach 2.1. - 2.3. następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

## **2.5. 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 Inżyniera/Kierownika projektu i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **3. MATERIAŁY.**

### **3.1. Źródła uzyskania materiałów.**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w czasie realizacji robót.

### **3.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych.**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi/Kierownikowi projektu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła. Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca poniesie wszystkie koszty, z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane 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 Inżyniera/Kierownika projektu. Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### **3.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Kierownika projektu. Jeżeli Inżynier/Kierownik projektu zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

### **3.4. Wariantowe stosowanie materiałów.**

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera/Kierownika projektu. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera/Kierownika projektu.

### **3.5. Przechowywanie i składowanie materiałów.**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera/Kierownika projektu. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem/Kierownikiem projektu lub poza terenem w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

### **3.6. Inspekcja wytwórni materiałów.**

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera/Kierownika projektu w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości. W przypadku, gdy Inżynier/Kierownik projektu będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- Inżynier/Kierownik projektu będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- Inżynier/Kierownik projektu będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót, Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera/Kierownika projektu zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji badań w tych miejscach.

#### **4. SPRZĘT.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera/Kierownika projektu; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera/Kierownika projektu.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera/Kierownika projektu zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### **5. TRANSPORT.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera/Kierownika projektu, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera/Kierownika projektu, 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.

## **6. WYKONANIE ROBÓT.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, projektu organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera/ Kierownika projektu.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera/Kierownika projektu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier/Kierownik projektu uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inżyniera/Kierownika projektu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

## **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **7.1. Program zapewnienia jakości.**

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz ustaleniami.

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/Kierownikowi projektu;

**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 materiałów, 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 materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

## **7.2. Zasady kontroli jakości robót.**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier/Kierownik projektu może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w SST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier/Kierownik projektu ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier/Kierownik projektu będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inżynier/Kierownik projektu 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, Inżynier/Kierownik projektu natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia 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 ponosi Wykonawca.

## **7.3. 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. Inżynier/Kierownik projektu będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera/Kierownika projektu 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 Inżyniera/Kierownika projektu. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

## **7.4. Badania i pomiary.**

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

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

## **7.5. Raporty z badań.**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi/Kierownikowi projektu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi/Kierownikowi projektu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

## **7.6. Badania prowadzone przez Inżyniera/Kierownika projektu.**

Inżynier/Kierownik projektu uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a wykonawca i producent materiałów powinien mu udzielić niezbędnej pomocy. Inżynier/Kierownik projektu, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier/Kierownik projektu powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier/Kierownik projektu oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. Może zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu Wykonawcy. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## **7.7. Certyfikaty i deklaracje.**

Inżynier/Kierownik projektu może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają: certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych, 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 i które spełniają wymogi SST.

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

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi/Kierownikowi projektu. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **8. OBMIAR ROBÓT.**

### **8.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

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

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera/Kierownika projektu o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera/Kierownika projektu na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera/Kierownika projektu.

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

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli SST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami SST.

## **8.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu. 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.

## **8.4. Wagi i zasady ważenia.**

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

## **8.5. Czas przeprowadzenia obmiaru.**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

## **9. ODBIÓR ROBÓT.**

### **9.1. Rodzaje odbiorów robót.**

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych 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 robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Kierownika projektu. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.



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

### **9.3. Odbiór częściowy.**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

### **9.4. Odbiór ostateczny robót.**

#### **9.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót.**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 9.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności

Inżyniera/Kierownika projektu i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

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

#### **9.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego.**

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,

- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej. W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

## **9.5. Odbiór pogwarancyjny.**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 9.4. „Odbiór ostateczny robót”.

## **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **10.1. Ustalenia ogólne.**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

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

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

## **11. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

- Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo budowlane (Tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 690 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu, rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 1998 r. Nr126, poz. 839 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz.1650).

# Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr Z-01 - Roboty ziemne

Kod CPV - 45111200-0: Roboty w zakresie przygotowanie terenu pod budowę i roboty ziemne.

## 1. WSTĘP.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych branży sanitarnej, realizowanych dla inwestycji

**PRZEBUDOWA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU HANDLOWEGO NA BUDYNEK OŚWIATY WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU** zakresie:

Instalacja wodociągowa, instalacja hydrantowa, instalacja kanalizacji sanitarnej, instalacja centralnego ogrzewania, instalacja klimatyzacji, instalacja wentylacji, instalacja gazowa oraz przyłącze hydrantowe i zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót ziemnych.

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy i obejmują:

- roboty przygotowawcze i prace pomiarowe
- wykonanie wykopów ręcznie lub mechanicznie,
- umocnienie wykopów,
- wykonanie sączków,
- odwodnienie wykopu,
- ułożenie podsypki z jej zagęszczeniem,
- zasypanie wykopów wraz z ich zagęszczeniem,
- badania geologiczne podłoża,
- złożenie nadmiaru ziemi na odkładzie, wraz z zabezpieczeniem hałdy i jej wywóz,
- porządkowanie terenu po zakończeniu prac.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**1.4.1.** Głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej dna robót ziemnych po wykonaniu warstwy ziemi urodzajnej.

**1.4.2.** Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1m.

**1.4.3.** Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3m.

**1.4.4.** Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3m.

**1.4.5.** Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasypki lub nasypów, położony w obrębie obiektu kubaturowego.

**1.4.6.** Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasypki wykopu fundamentowego lub wykonania nasypów, położone poza placem budowy.

**1.4.7.** Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem.

**1.4.8.** Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}},$$

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $\text{Mg/m}^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z norma.BN-77/8931-12 ( $Mg/m^3$ ).

**1.4.9.** Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu (mm),

$d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm).

**1.4.10.** Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

**1.4.11.** Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji lub dwa sąsiednie tereny o różnym przeznaczeniu.

**1.4.12.** Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**1.4.13.** Szczelina dylatacyjna - odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi

**1.4.14.** Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

**1.4.15.** Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni.

**1.4.16.** Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

**1.4.17.** Prefabrykowana żelbetowa płyta wielootworowa – drogowy element żelbetowy, w postaci prostokątnej płyty z

otworami służący do budowy nawierzchni (zwyczajowo nazywany płytą JOMB).

**1.4.18.** Nawierzchnia z płyt betonowych - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z płyt betonowych.

**1.4.19.** Betonowa kostka brukowa - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niebrojnego, niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

**1.4.20.** Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.21.** Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

**1.4.22.** Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

**1.4.23.** Warstwa wyrównawcza – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

**1.4.24.** Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

**1.4.25.** Kategoria ruchu - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” G.D.D.P. - I.B.D. i M.

**1.4.26.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr OST-00 Wymagania ogólne.

## **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 (Inżyniera).

### **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, lokalizację i współrzędne punktów głównych obiektu oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST.

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

### **1.5.2. Dokumentacja projektowa.**

Dokumentacja projektowa, opracowana przez Firmę Usługowo-Handlową "PROJSANIT" Piotr Święcki zawiera rysunki i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego,
- sporządzoną przez Wykonawcę.

### **1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST.**

Dokumentacja Projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora nadzoru Wykonawcy stanowią część 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 rozbieżności, opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą, w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### **1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy.**

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapor i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

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 Wykonawca będzie:

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

#### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa.**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, 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 robot albo przez personel Wykonawcy.

#### **1.5.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej.**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inspektora nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowane władze 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 terenu i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

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

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i gruntu, wyposażenia na i z terenu robot. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków.

#### **1.5.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

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 zakończenia robót (do wydania potwierdzenia ich zakończenia przez Inspektora nadzoru).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty w niezmienionym stanie do czasu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### **1.5.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organa administracji państwowej i lokalnej oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

### **2. MATERIAŁY.**

#### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów.**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

##### **2.1.1. Źródła uzyskania materiałów (gruntu).**

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

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

##### **2.1.2. Zasady wykorzystania gruntów.**

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasypek. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inspektora nadzoru.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inspektora nadzoru wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inspektor nadzoru może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.



## **2.2. Do wykonania wykopów - materiały nie występują.**

Do wykonania wykopów nie są stosowane żadne materiały.

## **2.3. Podsypki i obsypki.**

Jako podłoże pod studzienki rewizyjne i rurociągi należy zastosować:

- w gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu,
- w gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy żwiru z piaskiem lub piasku o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.
- w gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite ily należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm.

Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładania pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Jako obsypkę w/w rurociągów, można stosować grunt piaszczysty uprzednio przesiany z gruntu rodzimego, wydobytego z wykopów.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

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

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

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

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### **3.2. Sprzęt do robót ziemnych.**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparka gąsienicowa o pojemności łyżki 0,40 m<sup>3</sup>,
- spycharka gąsienicowa 55 kW (75 KM),
- spycharka gąsienicowa 74 kW (100 KM),
- zagęszczarka wibracyjna 50 m<sup>3</sup>/h,
- ubijak spalinowy 200 kg,
- ładowarka kołowa o pojemności łyżki 1,25 m<sup>3</sup>,
- samochód samowyładowczy 5-10 t.

## **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu i składowania.**

Wymagania ogólne dotyczące transportu i składowania podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inspektora nadzoru 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.

#### **4.2. Transport gruntów.**

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora nadzoru.

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

#### **5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

#### **5.2. Rodzaje i zabezpieczenie wykopu.**

Dla potrzeb budowy rurociągów mogą być stosowane wykopy ciągłe - wąsko-przestrzenne, o ścianach pionowych odeskowanych lub w obudowach typu „box” lub innych oraz o ścianach skarpowych bez obudowy, jednak do określonego poziomu. Wybór rodzaju wykopu i zabezpieczenia ścian jest zależny od warunków lokacyjnych, głębokości wykopu i warunków hydrogeologicznych.

Wykopy szerokoprzestrzenne mają zastosowanie na terenach niezabudowanych, wymagają bowiem znacznej przestrzeni dla wykopu i magazynowania urobku.

Przy głębokich wykopach i wysokim poziomie wód gruntowych może zachodzić konieczność rezygnacji z wykopów szerokoprzestrzennych z uwagi na rozmywanie skarp w dolnych częściach wykopu. W tym wypadku stosuje się wykopy o ścianach pionowych odeskowanych, względnie kombinacja obu rodzajów wykopów. Wykopy wąskoprzestrzenne stosuje się na terenach zabudowanych przy ograniczonych warunkach lokalizacyjnych np. ulice miasta - osiedla.

Przy głębokościach większych niż 1 m, niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia wszystkie wykopy wąskoprzestrzenne posiadają pionowe ściany odeskowane i rozparte, przy czym w gruntach suchych i półzwartych dopuszcza się deskowanie ażurowe - nieszczelne.

Wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych, spełniają warunek nienaruszalności struktury gruntu rodzimego - sztywność gruntu w strefie obsypki ochronnej rury z zastrzeżeniem, że poniżej górnego poziomu tej obsypki, powinno być odeskowanie szczelne.

Można stosować wykopy szerokoprzestrzenne o ścianach skarpowych wykonywanych w zasadzie mechanicznie do rzędnej posadowienia kanału, jednakże konieczne jest zapewnienie możliwości utrzymania nienaruszonej struktury gruntu w strefie obsypki

ochronnej furi kanalizacyjnej, w szczególności biorąc pod uwagę opady atmosferyczne, oraz występowanie wody gruntowej.

Można również stosować wykop szerokoprzestrzenny o ścianach skarpowych do poziomu posadowienia kanału, a poniżej wykonać wykop wąskoprzestrzenny o ścianach pionowych odeskowanych szczelnie. Powyższy kształt wykopu zabezpiecza w pełni struktury gruntu rodzimego, bez względu na jego rodzaj, z uwzględnieniem opadów deszczowych.

Jeżeli w dokumentacji technicznej nie określono inaczej dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp:

- w gruntach spoistych (gliny, ropy) o nachyleniu 2:1,
- w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych o nachyleniu 1:1,25,
- w gruntach sypkich (piaski) o nachyleniu 1:1,5.

W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu powierzchnia powinna być wolna od nasypów i materiałów, oraz mieć spadki umożliwiające odpływ wód opadowych,
- naruszenie stanu naturalnego skarpy jak np. rozmycie przez wody opadowe powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń,
- stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania niekorzystnych czynników.

W wypadku występowania wody gruntowej, możliwej do usunięcia przy pomocy układu drenażowego - poziomego, układ drenażowy należy lokalizować w szerokości strefy.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

W warunkach ruchu ulicznego, już w momencie rozkładania wykopów wąskoprzestrzennych, należy przewidzieć przykrycia wykopów pomostami dla przejścia pieszych lub przejazdu. Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,0 m, a w nocy oświetlony światłami ostrzegawczymi.

Przy wykopach szerokoprzestrzennych należy zabezpieczyć możliwości komunikacyjne dla pieszych i pojazdów w zależności od warunków lokalnych. Zabezpieczenia komunikacyjne wymagają uzgodnienia z odpowiednimi władzami lokalnymi.

### **5.3. Wytyczne wykonania wykopów.**

Przed przystąpieniem do rozkładania wykopu należy dokładnie rozpoznać całą trasę wzdłuż wytycznej osi, przygotować punkty wysokościowe, a kołki wyznaczające oś kanału, zabezpieczyć świadkami umieszczonymi poza gabarytem wykopu i odkładem urobku.

Rozkładanie należy rozpoczynać od wykopów tzw. jamistych, przeznaczonych na budowanie obiektów specjalnych np. studzienek rewizyjnych (w przypadku sieci kanalizacyjnych). Wykopy należy rozkładać od strony połączenia z istniejącą siecią.

Rozkładanie wykopu ciągłego wąskoprzestrzennego odbywa się przez ułożenie bali lub wyprasek stalowych po obydwu stronach osi kanału w ustalonych uprzednio odległościach, stanowiących wyrobisko wykopu.

Odspajanie gruntu w wykopie może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie, przy czym odspajanie ręczne może być połączone z ręcznym transportem pionowym albo też z zastosowaniem żurawików lub urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Wybór metod odspajania jest uzależniony od rzeczywistych warunków lokalnych, na które składają się warunki geologiczne oraz będący w dyspozycji sprzęt mechaniczny.

Transport pionowy urobku za pomocą pomostów przerzutowych, powinien być poprzedzony dodatkowym zabezpieczeniem rozpór, na których opierają się pomosty, zaś same pomosty zabezpieczone przed rozsuwaniem się za pomocą klinów i klamer ciesielskich. Odległość przerzutu nie powinna być większa niż 2,0 m. Żurawie budowlane z wysięgnikiem prostym, powinny być ustawione z boku wykopu odeskowanego i rozpartego, na podkładach z bali dla równomiernego rozłożenia na większą powierzchnię gruntu.

Mechaniczne odspajanie gruntu w wykopie może być dokonywane za pomocą koparki jednoczerpakowej podsiębiernej lub koparki wieloczerpakowej.

Prowadzenie robot przy użyciu koparek stosuje się tam gdzie nie ma konieczności obudowy ścian wykopu, a tym samym nie stosuje się rozpór.

Przy wykonywaniu wykopów za pomocą koparek nie należy dopuszczać do przekroczenia głębokości określonych w Dokumentacji Projektowej.

Okład urobku powinien być dokonany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 0,60 m od krawędzi wykopu. W przypadkach natrafienia na warstwę torfu, należy ją wybrać aż do gruntu stałego, a przestrzeń do poziomu projektowanego dna wykopu wypełnić piaskiem.

W wypadku nastąpienia tzw. przekopu - nadmiernego wybrania gruntu rodzimego, przekop należy wypełnić ubitym piaskiem. W wypadku występowania wody gruntowej, wykop poniżej podłoża musi podlegać odwodnieniu.

#### **5.4. Wykonanie wykopów w umocnieniach typu „box”.**

Wykopy w umocnieniach typu „box” należy wykonać wg poniższego schematu:

- odspojenie gruntu koparką ze złożeniem urobku na odkład,
- przygotowanie obudowy typu „box”,
- umocnienie ścian wykopu,
- ręczne wyrównanie dna wykopu.

#### **5.5. Wykonanie podłoża pod rurociągi.**

Układanie sieci poprzedzają czynności związane z wykonaniem odpowiedniego w/w rodzaju wykopu dostosowanego do warunków wymaganych dla rur i rodzaju sieci. Układanie sieci sanitarnych wymaga uprzedniego przygotowania podłoża z zachowaniem warunku nienaruszalności struktury gruntu rodzimego w strefie obsypki ochronnej rury.

Podłoże stanowi w zasadzie dolną część obsypki strefy ochronnej rury. W zależności od rodzaju gruntu na poziomie posadowienia mają zastosowanie różne rodzaje podłoża:

- podłoże naturalne o ile stanowią go grunty suche piaszczyste - piaski grube, średnie i drobne o średnicy zastępczej ziarna  $0,05 < d < 2,00$  mm nie zawierające kamieni; w tych warunkach rury mogą być posadowione bezpośrednio na wyrównanym podłożu rodzimym z wyprofilowaniem dna stanowiącym łożysko nośne rury,
- dno wykopu stanowią skały, rumosze, wietrzliny, piaski pylaste, gliny, ropy; podłoże pod rurociągi musi być wykonane z zagęszczonego piasku o grubości min 10-20 cm, który powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, BN-66/6774-01 i BN-84/6774-02.

Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i sztucznego wykonana z ubitego, zagęszczonego piasku, powinna być zgodna z projektem. Dla wszystkich rodzajów podłoża wymagane jest podłużne wyprofilowanie dna w obrębie kąta  $90^\circ$  i z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łożysko nośne rury. Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównywać wyłączone piaskiem.

#### **5.6. Odwodnienie wykopu.**

W zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- metoda powierzchniowa,
- metoda drenażu poziomego,
- metoda depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Metoda pierwsza polega na odprowadzaniu powierzchniowej wody w miarę głębienia wykopu. Metoda ta nie wymaga montażu skomplikowanych urządzeń i wystarcza ustawienie na powierzchni terenu ręcznych lub spalinowych pomp membranowych.

Metoda druga polega na ułożeniu pod strefą sieci drenażu poziomego w obsypce żwirowej z odprowadzeniem wody do studzienek czerpnych zlokalizowanych obok trasy kanału, skąd woda jest odprowadzana do odbiornika, przy pomocy pompy. Po ułożeniu sieci i przeprowadzonych próbach jego szczelności, drenaż zostaje wyłączony z eksploatacji a studzienki czerpane zdemontowane.

Metoda trzecia ma zastosowanie w wypadku dużego nawodnienia gruntu i polega na wykonaniu studni depresyjnych względnie zastosowania igłofiltrów.

## 5.7. Zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Zasyp rurociągu w wykopie powinno składać się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rury - obsypki,
- warstwy wypełniającej do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Zasyp kanału przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach,
- etap II - po próbie szczelności złącz rur wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,
- etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Ponadto:

- wykonanie zasypki należy przeprowadzić natychmiast po odbiorze i zakończeniu posadowienia rurociągu,
- obsypkę należy wykonywać do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości minimum 0,30 m nad rurę,
- obsypkę należy wykonywać warstwami do 1/3 średnicy rury, zagęszczając każdą warstwę,
- dla zapewnienia całkowitej stabilności koniecznym jest aby materiał obsypki szczelnie wypełniał przestrzeń pod rurą,
- zagęszczenie każdej warstwy obsypki należy wykonywać tak, by rura miała odpowiednie podparcie po bokach,
- bardzo ważne jest zagęszczenie-podbitcie gruntu w tzw. pachach przewodu, które należy wykonać przy użyciu pobijaków drewnianych.

Warstwę ochronną rury wykonuje się z piasku sypkiego drobno-, średnio- lub gruboziarnistego bez grud i kamieni. Zagęszczenie tej warstwy, powinno być przeprowadzane z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na właściwości materiału rur. Warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Do czasu przeprowadzenia prób szczelności złącza powinny być odkryte.

Zaleca się również:

- stosowanie sprzętu, który może jednocześnie zagęszczać po obu stronach przewodu,
- stosowanie ubijaków metalowych tylko w odległości co najmniej 10 cm od rury,
- aby ubijanie mechaniczne na całej szerokości było przeprowadzone sprzętem przy 30-to cm warstwie piasku ponad wierzch rury,
- aby nie zrzucać mas ziemi z samochodów bezpośrednio na rury.

Zalecenia dotyczące stopnia zagęszczenia obsypki zależą od przeznaczenia terenu nad rurociągiem. Dla przewodów umieszczonych pod drogami powinien być nie mniejszy niż 95% zmodyfikowanej wartości modułu Proctora, około 90 % w przypadku wykopów powyżej 4 metrów i 85 % w pozostałych przypadkach.

## 5.8. Zасыpywanie wykopów w umocnieniu typu „box”.

Zасыpywanie wykopów umocnionych obudową typu „box” należy wykonywać wg poniższego schematu:

- zасыpywanie wykopu koparką lub ręcznie ze stopniowym wydobywaniem zabezpieczenia wykopu,
- ręczne rozścielenie gruntu na dnie wykopu,
  - mechaniczne zagęszczanie gruntu warstwami.
  -

## 5.9. Zасыпки wykopów przy obiektach kubaturowych.

Wykonawca może przystąpić do zасыpywania wykopów po uzyskaniu zezwolenia Inżyniera, co powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Warunki wykonania zасыпки:

- zasypanie wykopów powinno być wykonane bezpośrednio po zakończeniu przewidzianych w nim robót,
- przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych i śmieci,
- układanie i zagęszczanie gruntów powinno być wykonane warstwami o grubości: 0,25 m - przy stosowaniu ubijaków ręcznych, 0,50-1,00 m - przy ubijaniu ubijakami obrotowo-udarowymi (żabami) lub ciężkimi tarczami, 0,40 m - przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi,
- wskaźnik zagęszczenia gruntu wg dokumentacji technicznej lecz nie mniejszy niż  $I_s=0,95$  wg próby normalnej Proctora,
- nasypywanie i zagęszczanie gruntu w pobliżu ścian powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia izolacji przeciwwilgociowej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

#### **6.1.1. Program zapewnienia jakości.**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty 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, SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora nadzoru.

#### **6.1.2. 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.

#### **6.1.3. Badania i pomiary.**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, 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.

#### **6.1.4. 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 zaaprobowanych.

#### **6.1.5. Badania prowadzone przez Inspektora.**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robot prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inspektor nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt.

Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. W takim przypadku, całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### **6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych.**

#### **6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia.**

Sprawdzenie odwodnienia wykopu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami niniejszej specyfikacji określonymi w pkt. 5 oraz z dokumentacją projektową. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.

#### **6.2.2. Badania do odbioru wykopu.**

##### **6.2.2.1. Zakres badań i pomiarów.**

Należy wykonać:

- pomiar szerokości wykopu ziemnego - pomiar taśmą, łąką o długości 3m i poziomnicą lub niwelatorem, w odstępach co 20m
- pomiar szerokości wykopu jw.,
- pomiar rzędnych powierzchni wykopu ziemnego jw.,
- pomiar pochylenia skarp jw.,
- pomiar równości powierzchni wykopu jw.,
- pomiar równości skarp jw.,
- pomiar spadku podłużnego powierzchni wykopu,
- pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 20m oraz punktach wątpliwych.

##### **6.2.2.2. Szerokość wykopu ziemnego.**

Szerokość wykopu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

##### **6.2.2.3. Rzędne wykopu ziemnego.**

Rzędne wykopu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż  $\pm 1$ cm.

##### **6.2.2.4. Pochylenie skarp.**

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

#### **6.2.2.5. Równość dna wykopu.**

Nierówności powierzchni dna wykopu mierzone łatą 3-metrową nie mogą przekraczać 3 cm.

#### **6.2.2.6. Równość skarp.**

Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

### **6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały, nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość robót i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót.**

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostki obmiarowe dla poszczególnych rodzajów robót ziemnych podano w przedmiarze robót. Główną jednostką obmiarową robót ziemnych jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny).

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

### **8.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót.**

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych 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 robót dokonuje Inspektor nadzoru lub komisja powołana przez Zamawiającego. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru.

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



### **8.3. Odbiór częściowy.**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robot. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad, jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

### **8.4. Odbiór ostateczny robót.**

#### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót.**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST.

W toku odbioru ostatecznego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

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

#### **8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego.**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, zgodnie z ST,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą, wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

### **8.5. Odbiór pogwarancyjny.**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.3.

## **9. PODSTAWA PŁATNOSCI.**

### **9.1. Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności.**

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Płatność za ilość wykonanych jednostek obmiarowych wymienionych w punkcie 7 należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót. Cena wykonania obejmuje dla robót rozbiórkowych, ziemnych i wykończeniowych:

- prace pomiarowe,
- wykonanie wykopów ręcznie lub mechanicznie,
- umocnienie wykopów,
- wykonanie sączków,
- odwodnienie wykopu,
- ułożenie podsypki z jej zagęszczeniem,
- zasypanie wykopów wraz z ich zagęszczeniem,
- badania geologiczne podłoża,
- złożenie nadmiaru ziemi na odkładzie, wraz z zabezpieczeniem hałdy i jej wywóz,
- porządkowanie terenu po zakończeniu prac.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **10.1. Normy.**

- PN-B-06050 - Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- PN-B-06050:1999 - Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-02481:1999 - Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miary.
- PN-B-02480 - Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
- PN-B-04452 - Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN-B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- PN-B-04493 - Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
- BN-77/8931-12 - Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- PN-B-11112 - Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- PN-B-11113 - Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

### **10.2. Inne dokumenty.**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2002 r. Nr 106 poz. 1126) z późniejszymi zmianami (ostatnia zmiana z 2003 r. Dz. U. Nr 80 poz. 718),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108 poz. 953),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 48 poz. 401).

# **Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr S-01 - Instalacja wodociągowa.**

Kod CPV - 45332200-5: Roboty instalacyjne hydrauliczne.

## **1. WSTĘP.**

### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych branży sanitarnej dla inwestycji:

**PRZEBUDOWA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU HANDLOWEGO NA BUDYNEK OŚWIATY WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU** zakresie:

Instalacja wodociągowa, instalacja hydrantowa, instalacja kanalizacji sanitarnej, instalacja centralnego ogrzewania, instalacja klimatyzacji, instalacja wentylacji, instalacja gazowa oraz przyłącze hydrantowe i zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej.

### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i umowny przy zleceniu i realizacji robót związanych z wykonaniem wewnętrznej instalacji wodociągowej i hydrantowej.

### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem;

- wewnętrznej instalacji wodociągowej zimnej wody, ciepłej wody oraz cyrkulacji ciepłej wody wraz z montażem urządzeń wodociągowych, armatury odcinającej i czerpалnej,
- wykonaniem wewnętrznej instalacji hydrantowej wraz z montażem hydrantów.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1.** Instalacja wodociągowa - układ połączonych przewodów, armatury i urządzeń służących do zaopatrywania budynków w zimną i ciepłą wodę użytkową, spełniających wymagania ilościowe i jakościowe określone w odrębnych przepisach, jakim powinna odpowiadać woda pitna.

**1.4.2.** Instalacja zimnej wody - układ powiązanych ze sobą elementów - przewodów, armatury i urządzeń służących do zaopatrywania budynków oraz ich otoczenia, stanowiących całość techniczno-użytkową w zimną wodę użytkową; instalacja wewnętrzna zimnej wody rozpoczyna się bezpośrednio za zestawem wodomierza głównego.

**1.4.3.** Instalacja ciepłej wody - układ powiązanych ze sobą elementów - przewodów, armatury i urządzeń służących do przygotowania i doprowadzania do punktów czerpалnych wody o podwyższonej temperaturze, nazywanej ciepłą wodą użytkową; instalacja ciepłej wody rozpoczyna się za zaworem na zasileniu zimną wodą użytkową urządzenia do przygotowania ciepłej wody użytkowej.

**1.4.4.** Instalacja cyrkulacji ciepłej wody - układ powiązanych ze sobą elementów - przewodów, armatury i urządzeń służących do utrzymywania normatywnej temperatury ciepłej wody użytkowej we wszystkich punktach czerpалnych za pomocą wymuszonego obiegu ciepłej wody użytkowej doprowadzania do punktów czerpалnych wody o podwyższonej temperaturze.

**1.4.3.** Instalacja hydrantowa (instalacja ppoż.) - układ powiązanych ze sobą elementów - przewodów, armatury i urządzeń służących do wewnętrznej ochrony ppoż. budynków

**1.4.5.** Woda pitna - woda uzdatniona przeznaczona do bezpośredniego spożycia przez ludzi, spełniająca normy wyznaczone w tym zakresie.

**1.4.6.** Rurociągi - rury (przewody) wraz ze wszystkimi niezbędnymi kształtkami, złączkami i elementami przyłączeniowymi oraz uszczelnieniami.

**1.4.7.** Armatura instalacji wodociągowej - wszelkiego rodzaju uzbrojenie rurociągów (zawory

odcinające, zawory czerpalne, baterie), służące do odcinania, poboru wody oraz sterowania przepływem wody wraz ze wszystkimi niezbędnymi elementami przyłączeniowymi i uszczelnieniami.

**1.4.8. Armatura czerpalna** - wszelkiego rodzaju urządzenia (zawory czerpalne, baterie), służące do poboru wody z wewnętrznej instalacji wodociągowej.

**1.4.9. Armatura instalacji ppoż.** - wszelkiego rodzaju uzbrojenie rurociągów (zawory odcinające, zawory hydrantowe z uzbrojeniem), służące do odcinania i poboru wody wraz ze wszystkimi niezbędnymi elementami przyłączeniowymi i uszczelnieniami.

**1.4.10. Pozostałe określenia:**

- PE-RT – polipropylen o podwyższonej odporności na temperaturę,
- PE-Xc - tlenowo sieciowany polietylen,
- AL – aluminium,
- g - grubość nominalna ścianki rury podawana w mm,
- DN - średnica nominalna,
- PN - ciśnienie nominalne.

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów.**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **2.2. Rury i kształtki stalowe ocynkowane.**

Do wykonania odcinków instalacji bezpośrednio przy wymienniku w węźle cieplnym należy stosować rury stalowe ze szwem wzdłużnym ocynkowane z końcami gwintowanymi (rodzaj powłoki OC1 i OC2) wg normy przedmiotowej PN-H-74200:1998 i gatunkowych PN-89/H-84023/07 ze stali 12X lub ZN-96/0632-08 ze stali 12Al.

W instalacji należy zastosować łączniki gwintowane z żeliwa ciągliwego białego ocynkowane o następujących właściwościach:

- do przenoszenia cieczy nie agresywnych w instalacjach wodociągowych,
- wykonane zgodne z PN-EN 10242:1999 oraz ISO 49:1994,
- wykonane z żeliwa ciągliwego białego gat. W 40-05 wg PN-EN 1562 i PN-EN 2000,
- gwintowane wg PN-ISO 7/1 oraz PN-ISO 228/1,
- powierzchnia ocynkowana ogniowo (zabezpieczona antykorozyjnie),
- ciśnienie robocze - 2,5 MPa w temp. do 120°C i 2,0 MPa w temp. do 300°C.

### **2.3. Rury PE-RT/AL/PE-RT i kształtki.**

Główne przewody poziome (nie będące w posadzce) i pionowe zimnej i ciepłej wody użytkowej zaprojektowano z rur stalowych ocynkowanych bez szwu wg PN-80/H-74200 łączonych poprzez gwintowanie. Zmiany kierunków prowadzenia wykonać łagodnymi łukami. Rurociągi zaizolować termicznie otulinami.

Pozostałe rurociągi do wody zimnej i ciepłej dla średnic od 16 do 40 należy wykonać z rur PE-Xa alternatywnie z rur PE-RT/AL/PE-RT do łączenia rur stosować kształtki pierścieniowe lub łączone poprzez kształtki systemowe, zaprasowywane, wykonane z mosiądzu cynowanego (zwiększona odporność na agresywne oddziaływanie betonu) spełniający normę PN-EN ISO 21003; DVGW DW 8501BR0402).

. Zastosowane rury powinny posiadać poniższe cechy i parametry techniczne:

- absolutna bariera antydyfuzyjna zgodna z DIN 4726,
- higieniczność instalacji – całkowita obojętność na reakcję z wodą,
- Minimalny współczynnik chropowatości  $k = 0.0004$  mm,
- stabilność kształtu rury,
- duża elastyczność rur (do średnicy 32 mm) zapewnia łatwe wyginanie rur rękoma lub odpowiednimi narzędziami

- wydłużenia cieplne zbliżone do wydłużeń rur metalowych, umożliwiające większy odstęp pomiędzy podporami,
- czysty i łatwy montaż bez zgrzewania, lutowania, spawania czy gwintowania,
- całkowita odporność na korozję i zarastanie kamieniem, dzięki warstwom tworzywa wewnątrz i na zewnątrz rury,
- duża wytrzymałość mechaniczna wydłużająca żywotność rur,
- maksymalna temp. pracy: 95°C,
- maksymalne parametry pracy ciągłej: 10 bar przy temp. 70°C,
- mały ciężar rur ułatwiający montaż,
- zwoje i odcinki proste rur dla wielu średnic: 16-110 mm.

Do łączenia przewodów i armatury należy stosować złączki do połączeń zaciskowych bose i gwintowane lub wykonane z mosiądzu odpornego na wypłukiwanie cynku. W przypadku kształtek gwintowanych - gwint zewnętrzny lub wewnętrzny wykonany zgodnie z PN-EN 10226-1. Jako element zaciskowy należy stosować pierścienie zaciskowe ze stoperem przeznaczone do w/w kształtek.

## 2.4. Rury PE-Xc/AL/PE-Xc i kształtki.

Należy zastosować rury wielowarstwowe PE-Xc/AL/PE-Xc w zakresie średnic 40-63 mm, składające się z następujących warstw:

- zewnętrzna warstwa z polietylenu sieciowanego PE-Xc: posiada właściwości zabezpieczające przed czynnikami zewnętrznymi,
  - aluminium łączone laserowo doczołowo: zwiększa wytrzymałość rury i zabezpiecza przed przenikaniem tlenu,
  - wewnętrzna warstwa z polietylenu sieciowanego PE-Xc: poprawia właściwości wytrzymałościowe,
  - klej o wysokiej wytrzymałości pomiędzy warstwą polietylenu i aluminium spaja warstwy.
- Zastosowane rury powinny posiadać niżej wymienione właściwości i parametry techniczne:

- Parametry pracy: max temp. pracy 95°C, max ciśnienie pracy 10 bar.
- Minimalna rozszerzalność liniowa - zastosowanie warstwy aluminium powoduje, że współczynnik rozszerzalności cieplnej rur jest porównywalny ze współczynnikiem rozszerzalności miedzi oraz 8 razy mniejszy od rozszerzalności cieplnej zwykłych rur z tworzywa sztucznego. Współczynnik rozszerzalności cieplnej wynosi 0,025 mm/mK.
- Odporność na korozję: gładka powierzchnia rury wewnętrznej i zewnętrznej nie pozwala na przywieranie zanieczyszczeń. W ten sposób unika się powstawania osadów i korozji. Gładkość rury wewnętrznej zapewnia również minimalne straty ciśnienia.
- Niezmiennność kształtu: po wygięciu rura zachowuje pożądaną formę. Nie ma ona pamięci termicznej, tak jak w przypadku innych rur syntetycznych. Upraszcza to i przyspiesza obróbkę rury oraz montaż złączek.
- Odporność na zużycie: rura wewnętrzna i zewnętrzna wykonana jest z polietylenu usieciowanego wiązkami elektronów. Dzięki temu rura nie zużywa się, nawet przy wysokich temperaturach i dużych prędkościach przepływu.
- Odporna na przenikanie tlenu: zintegrowana warstwa aluminiowa zapobiega przenikaniu tlenu przez rurę. Dzięki temu unika się problemu z korozją wszelkich elementów metalowych w instalacji.
- Mała waga (szybki i prosty montaż): szybka i prosta instalacja oznacza oszczędność czasu i pieniędzy. Rura jest elastyczna i wyjątkowo lekka, np. zwój 200m rury 16x2 mm waży zaledwie 25 kg.
- Redukcja hałasu: przy prawidłowo dobranej średnicy przewodu, przepływająca ciecz nie wywołuje niepożądanego hałasu.

System powinien posiadać Atest Higieniczny wystawiony przez Państwowy Zakład Higieny. System rur wielowarstwowych powinien być produkowany zgodnie z Polską Normą PN-EN ISO 21003 (części 1-5) Wielowarstwowe systemy przewodów rurowych do instalacji wody ciepłej i zimnej, wewnątrz budowli.

Do łączenia przewodów i armatury należy stosować złączki PPSU do połączeń zaciskowych bose i gwintowane lub wykonane z mosiądzu odpornego na wypłukiwanie cynku. W przypadku kształtek gwintowanych - gwint zewnętrzny lub wewnętrzny wykonany

zgodnie z PN-EN 10226-1. Jako element zaciskowy należy stosować pierścienie zaciskowe ze stoperem przeznaczone do w/w kształtek.

## **2.5. Zestaw wodomierzowy.**

### Wodomierz.

Należy zainstalować wodomierz przeznaczony do przemysłowego pomiaru zużycia wody zimnej o temperaturze do 30°C, przy względnie stałych i dużych strumieniach objętości. Konstrukcja wodomierza powinna umożliwiać jego zabudowę w instalacjach wodociągowych poziomych (H), pionowych (V) i skośnych, z liczydłem skierowanym ku górze, na bok, względnie w położeniach pośrednich H-V. Poniżej przedstawiono przykładową charakterystykę wodomierza:

- trwała i niezawodna konstrukcja zapewniająca przepływy wody przy niskich stratach ciśnienia i łatwość,
- montowania w dowolnych instalacjach wodociągowych,
- w standardzie wodomierz przystosowany do zdalnych odczytów w systemie AMR,
- możliwość zabudowy wodomierza w pozycjach pośrednich, bez wpływu na parametry metrologiczne,
- bardzo dobre własności antykorozyjne i mechaniczne powłoki malarskiej (farby proszkowe - epoksydowe)
- odporność na działanie zewnętrznego pola magnetycznego, zgodnie z EN 14154-3,
- niski próg rozruchu,
- szeroki zakres pomiarowy
- łatwość odczytu przez dowolne ustawienie liczydła, obrotowo osadzonego w osłonie z pokrywką,
- możliwość elektronicznego sprawdzania parametrów metrologicznych wodomierza,
- budowa modułowa,
- wyjmowana wstawka pomiarowa,
- sprzęgło magnetyczne,
- zgodność z Dyrektywą 2004/22/EC Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 31 marca 2004r. w sprawie przyrządów pomiarowych MID,
- zgodność z PN-EN-14154:2005 - Wodomierze. Część 1÷3,
- zgodność z OIML R49:2004 i 2006 - Wodomierze przeznaczone do pomiaru zimnej wody pitnej i wody ciepłej,
- zgodność z Certyfikat badania typu WE - woda zimna nr SK08-MI001-SMU002, woda ciepła nr SK10-MI001-SMU013,
- wodomierze posiada stosowne Atesty Higieniczne (PZH) dopuszczające produkt do kontaktu z wodą pitną
- wyposażony w nadajnik kontaktronowy i optoelektroniczny,
- średnica nominalna DN40,

### Zawór antyskażeniowy.

Należy zainstalować izolator przepływów zwrotnych typu BA DN40 używany do zabezpieczenia sieci wodociągowych przed wtórnym zanieczyszczeniem spowodowanym wystąpieniem przepływów zwrotnych.

Należy zapewnić odpływ do kanalizacji w celu odprowadzenia wody z komory pośredniej. Zawory powinny być wykonane zgodnie z normą produktową PN-EN 12729.

- przyłącza: gwint zewnętrzny (BSP) 2",
- max ciśnienie robocze PFA dla wody: 10 bar,
- temperatura max pracy: 65°C,
- pozycja montażu: praca w pozycji poziomej,
- media: czyste ciecze (woda),
- zgodność z normami: PN-EN12729, PN-EN1717,
- wykonanie materiałowe: korpus - brąz, pokrywa - brąz, trzpień - mosiądz, trzpień - mosiądz, system zamykania - mosiądz, uszczelki - silikon, sprężyna - stal nierdzewna, zawór upustowy - noryl, uszczelka - EPDM, sprężyna - stal nierdzewna, membrana NBR / poliamid, zawleczka - stal nierdzewna, siedziska - noryl, uszczelka, uchwyt przewodu odprowadzającego – PVC.

### Zawór odcinający ze spustem.

Za zaworem antyskażeniowym należy zainstalować zawór odcinający ze spustem o poniższej charakterystyce:

- zawór kulowy mosiężny z dławikiem i kurkiem spustowym,
- gwint wewnętrzny,
- kula wykonana z mosiądzu,
- uszczelnienie wrzeciona: O-ring PTFT,
- zastosowanie: sieci wodociągowe i centralnego ogrzewania,
- media: woda, powietrze, glikol,
- zakres temperatur pracy:  $-10^{\circ}\text{C} \div +100^{\circ}\text{C}$ ,
- ciśnienie pracy: 1,0 MPa.

### Zawór odcinający.

Przed wodomierzem należy zainstalować zawór odcinający o poniższej charakterystyce:

- zawór kulowy mosiężny z dławikiem,
- gwint wewnętrzny,
- kula wykonana z mosiądzu,
- uszczelnienie wrzeciona: O-ring PTFT,
- zastosowanie: sieci wodociągowe i centralnego ogrzewania,
- media: woda, powietrze, glikol,
- zakres temperatur pracy:  $-10^{\circ}\text{C} \div +100^{\circ}\text{C}$ ,
- ciśnienie pracy: 1,0 MPa.

## **2.6. Hydranty wewnętrzne.**

Należy zamontować szafki hydrantowe z zaworami hydrantowymi o poniższych cechach i parametrach technicznych:

- wnekowe, standardowe,
- wykonane z blachy stalowej lakierowanej farbą proszkową fasadową w kolorze RAL3000 (lub w innym kolorze z palety barw RAL wg życzenia Inwestora),
- z drzwiczkami prawymi lub lewymi, pełnymi z blachy, z okienkiem z plexi lub szybą hartowaną (wg życzenia Inwestora),
- z zaworem hydrantowym mosiężnym np. ZK1 DN25 mm,
- z węzłem tłocznym półsztywnym o średnicy 25 mm i długości min 20 mb zgodny z normą PN-EN 694, zakończony połączoną na stałe prądownicą hydrantową np. PWh-25 spełniającą wymagania normy PN-EN 671-1,
- ze zwijadłem, malowane proszkowo tylko w kolorze RAL3000 wg normy PN-EN 671-1, z blachy ocynkowanej, ułożyskowane na osi wodnej wykonanej z mosiądzu, wyposażone w hamulec do regulacji siły hamowania, wychylenie  $180^{\circ}$ ,
- z zamkiem patentowym z kluczem zapasowym umieszczonym w drzwiczkach,
- oznakowanie tabliczką znamionowa zgodnie z PN-EN 671-1 i znakiem bezpieczeństwa „HYDRANT WEWNĘTRZNY” wg PN-92/N-01256/01.

## **2.7. Zawory podpionowe.**

Należy zastosować wielofunkcyjne termostatyczne zawory cyrkulacyjne o poniższej charakterystyce:

- wielofunkcyjny, termostatyczny zawór cyrkulacyjny przeznaczony do stosowania w instalacjach ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją.
- zapewnia termiczne równoważenie w instalacji cyrkulacyjnej, utrzymując jednakowy poziom temperatury w całym układzie, jednocześnie ograniczając przepływ cyrkulacyjny w rurociągu do minimalnego wymaganego poziomu.
- wykonany z materiałów odpornych na korozję oraz nie zawierających ołowiu: korpus zaworu wykonany z brązu, komponenty wykonane z mosiądzu bez zawartości ołowiu, grzybek regulacyjny wykonany z tworzywa POM-C
- termostatyczna regulacja temperatury wody w instalacji cyrkulacyjnej w zakresie  $35\text{--}60^{\circ}\text{C}$
- automatyczna dezynfekcja realizowana w stałej temperaturze  $> 65^{\circ}\text{C}$  z jednoczesnym zabezpieczeniem instalacji cyrkulacyjnej przed przekroczeniem temperatury  $75^{\circ}\text{C}$

- (automatyczne odcięcie cyrkulacji)
- możliwość automatycznego płukania systemu poprzez tymczasowe obniżenie nastawy temperatury w celu uzyskania pełnego otwarcia zaworu i maksymalnego przepływu.
- funkcja pomiaru i rejestracji temperatury (opcjonalnie: czujnik temperatury, rejestrator jako wyposażenie dodatkowe).
- możliwość zabezpieczenia nastawy temperatury.
- max ciśnienie robocze: 10 bar,
- ciśnienie próbne: 16 bar,
- max temperatura: 100°C,
- $k_{vs}$  przy temperaturze 20°C DN20: 1,8 m<sup>3</sup>/h,
- histereza: 1,5 K.

## 2.8. Pozostała armatura.

Zastosowano zastępującą armaturę dla instalacji wodociągowej:

- zawory kulowe, przelotowe, mosiężne, do wody DN25 mm - 1", DN32 mm - 1¼", DN40 mm - 1½" PN10,
- baterie zlewozmywakowe, mosiężne, stojące, jedno uchwytowe, chromowane DN15 mm,
- baterie umywalkowe, mosiężne, stojące, jedno uchwytowe, chromowane DN15 mm,
- baterie natryskowe, mosiężne, ściennie, jedno- lub dwu uchwytowe, chromowane DN15 mm, z węzłem prysznicowym w oplocie stalowym z rączką prysznicową,
- zawór spłukujący do pisuarów, mosiężny, chromowany DN15 mm ½" PN10
- zawory kulowe, wodne, czerpalne, ze złączką do węża, DN15 mm ½" PN10,
- zawory kulowe, wodne, kątowe, czerpalne, z rozetą i filtrem, ½" x ¾" PN10, do baterii,
- zawory kulowe, wodne, kątowe, z rozetą i filtrem, ½" x ½" PN10, do płuczki.

## 2.9. Tuleje ochronne.

Na tuleje ochronne należy stosować rury stalowe czarne bez szwu wg PN-EN 10220, zabezpieczone antykorozyjnie. Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać za pomocą:

- rozpuszczalnika organicznego,
- farby podkładowej ftalowo-miniowej 60% (farba poliwinylowa),
- emalii ftalowej nawierzchniowej ogólnego stosowania (emalia poliwinylowa).

Przestrzeń pomiędzy rurą przewodową, a rurą ochronną stalową w przypadku przejść rurociągów przez ściany, należy wypełnić masą lub pianką ogniochronną do przejść instalacyjnych o odporności ogniowej 60 min.

## 2.10. Ochrona i izolacja przewodów.

Do rurociągów zimnej wody prowadzonych w warstwach izolacyjnych posadzek oraz bruzdach ściennych należy zastosować rury osłonowe karbowane („peszle”) w kolorze niebieskim lub czerwonym, służące do umożliwienia „swobodnej” kompensacji tworzywowych przewodów rurowych prowadzonych w układach podtynkowych, lub w wylewkach betonowych. Dodatkowo peszel zabezpiecza przewody rurowe przed mechanicznym uszkodzeniem (przetarciem).

Dla przewodów ciepłej wody, i cyrkulacji ciepłej wody prowadzonych w bruzdach ściennych lub w posadzkach należy zastosować otulinę izolacyjną wykonaną z wysokiej jakości polietylenu LDPE o zamkniętej strukturze komórkowej z powierzchniową warstwą ze wzmocnionego polietylenu o grubości około 0,05 mm w kolorze czerwonym, zabezpieczającą instalację przed agresywnym działaniem zaprawy cementowo-wapiennej i chroniącą izolację właściwą przed uszkodzeniami mechanicznymi. Otuliny te umożliwiają swobodny przesuw rurociągów spowodowany wydłużeniami cieplnymi. Otuliny te powinny charakteryzować się następującymi właściwościami:

- gęstość - 30 ÷ 40 kg/m<sup>3</sup>,
- współczynnik przewodzenia ciepła - 0,035 W/mK przy 10°C i 0,038 W/mK przy 40°C
- temperatury pracy od -80 do +95°C.

Dla przewodów prowadzonych po ścianach należy zastosować otuliny i kształtki wykonane na bazie spienionego poliuretanu. Otuliny powinny być wykonane ze spienionego



poliuretanu o gęstości 20 kg/m<sup>3</sup> (co pozwala na uzyskanie bardzo dobrych parametrów izolacyjnych). Płaszcz ochronny wykonany z PVC. Izolacja taka jest przeznaczona jest do izolacji termicznej: sieci ciepłych, węzłów ciepłych, rurociągów i połączeń centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej wewnątrz budynków mieszkalnych, biurowych i przemysłowych. Parametry techniczne:

- temperatur pracy - max 135°C,
- standardowa długość - 1 m,
- gęstość - 20 kg/m<sup>3</sup> ± 15%,
- kolor zewnętrznego płaszcza - standardowo szary,
- współczynnik przewodzenia ciepła ( $\lambda$ ) - 0,035 W/mK w 40°C,
- zapach neutralny,
- wytrzymałość na ściskanie - 10% odkształcenie przy nacisku 20 kPa,
- dopuszczenie higieniczne - dopuszczony do stosowania w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi,
- tolerancja wymiarów – długość ±5 mm, średnica wewnętrzna +3/-0 mm, grubość otuliny 0,5 mm / +2,0 mm,
- kategoria pożarowa - klasa E.

Grubość otulin należy przyjmować zgodnie z tabelą 1.5 załącznika nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - tekst ujednolicony (Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. - Dz. U. poz. 1422).

## **2.11. Materiały pomocnicze.**

Należy stosować następujące materiały do rozłącznych połączeń gwintowanych:

- pastę GB-1 lub inną o podobnych właściwościach,
- pakęty Iniane do uszczelniania metalowych połączeń gwintowych,
- dla gwintów poniżej 3/4" taśma teflonowa do uszczelniania połączeń gwintowych w instalacjach wodnych o grubości 0,075 mm, gęstości 0,35 g/cm<sup>3</sup>, dla temperatury od -260°C do +260°C i ciśnienia do 15 bar.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **3.2. Rodzaj sprzętu.**

Wykonawca przystępujący do wykonania w/w instalacji powinien wykazać się możliwością wykorzystania następującego sprzętu:

- wyciąg,
- narzędzia mechaniczne i elektronarzędzia (nożyce gilotynowe mechaniczne lub, elektryczne, szlifierki ręczne kątowe, rozwiertaki, kalibratory, itp.)
- betoniarka 150 dm<sup>3</sup>,
- samochód dostawczy 0,9 t,
- inne środki transportowe.

Ponadto Wykonawca powinien posiadać sprzęt charakterystyczny do montażu instalacji z w/w rodzajów rur.

## **4. TRANSPORT.**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu.**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **4.2. Transport rur.**

Przewóz rur powinien być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości, które posiadają wsporniki boczne. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Rury podczas transportu muszą być zabezpieczone przed: uszkodzeniem metalowymi częściami środków transportu np. śruby, łańcuchy itp.

W trakcie rozładunku przy użyciu żurawi należy stosować liny miękkie np. nylonowe. Nie wolno stosować metalowych lin i łańcuchów. Rury w oryginalnych zapakowanych wiązkach należy rozładowywać z zastosowaniem wózków widłowych.

#### **4.3. Transport pozostałych materiałów.**

Pozostałe materiały jak urządzenia, armatura, kształtki i materiały izolacyjne powinny być transportowane w oryginalnych opakowaniach i zabezpieczone przed uszkodzeniami oraz powinny być przewożone zgodnie z zaleceniami producenta.

### **5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.**

#### **5.1. Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów.**

Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

#### **5.2. Składowanie rurociągów.**

Rury należy składować w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący ich zabezpieczenie przed uszkodzeniami opadami atmosferycznymi oraz spełnienie wymogów bhp.

Rury można składować w wiązkach lub luzem, a rury o średnicy poniżej 30 mm tylko w wiązkach. Rury o różnych średnicach należy składować oddzielnie, zabezpieczając końcówki rur kapturkami ochronnymi. Ni można dopuścić do zrzucania rur oraz zabronione jest ciągnięcie wiązek lub pojedynczych rur.

Uszkodzone rury nie nadają się do montażu i należy je usunąć z placu budowy.

Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach przy niskiej temperaturze zewnętrznej.

#### **5.3. Składowanie urządzeń, armatury i innych materiałów.**

Urządzenia i armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję oraz zgodnie z zaleceniami producenta.

Kształtki, złączki i inne materiały (otuliny, uszczelki, kleje, środki odtłuszczające, farby., itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany w zamkniętych pomieszczeniach zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi. Materiały łatwopalne takie jak farby, rozpuszczalniki i kleje należy je przechowywać z zachowaniem szczególnej ostrożności w zakresie ochrony ppoż.

### **6. WYKONANIE ROBÓT.**

#### **6.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

#### **6.2. Montaż rurociągów instalacji wodociągowej.**

##### **6.2.1. Roboty przygotowawcze do montażu rurociągów.**

Roboty przygotowawcze obejmują:

- przebicie otworów w stropach pod przejścia rurociągów i obsadzenie tulei ochronnych stalowych, po wcześniejszym ich zabezpieczeniu antykorozyjnym wraz z obmurowaniem wykonanych przejść i późniejszą izolacją przestrzeni pomiędzy tuleją, a rurą przewodową za pomocą elastycznej pianki lub masy ogniochronnej do przejść instalacyjnych,
- mechaniczne wykucie bruzd pionowych w ścianach z cegieł (wyznaczenie miejsca wykucia bruzdy i mechaniczne lub ręczne wykucie bruzdy z wyrównaniem ścianek.

### **6.2.2. Montaż rurociągów stalowych ocynkowanych.**

Rury należy prowadzić pod stropem i po ścianach. Rury powinny być mocowane zakotwione i przymocowane tak, aby siły powstające wskutek przyrostu temperatury były przeniesione przez punkt stały na konstrukcję budynku. Maksymalny dopuszczalny rozstaw między punktami stałymi wynosi 6 m. Punkty przesuwne instalacji należy wykonywać w odległości od 1,0 do 1,5 m

W szczególności rurociągi stalowe ocynkowane o połączeniach gwintowanych, należy montować wg poniższego schematu:

- wyznaczyć miejsca ułożenia rur i obsadzenia uchwytów,
- wykuć otwory i obsadzić uchwyty,
- przecinać i gwintować rury,
- zamontować rury i łączniki z uszczelnieniem połączeń gwintowanych materiałem uszczelniającym,
- zaślepić wyloty rur korkami.

### **6.2.3. Montaż rurociągów z tworzyw sztucznych.**

Przewody należy prowadzić w warstwach izolacyjnych posadzek oraz w bruzdach w izolacji przeznaczonej do montażu podtynkowego.

W szczególności rury należy montować wg poniższego schematu:

- wyznaczyć miejsca ułożenia rur,
  - wykuć bruzdy,
  - przeciąć rury,
  - kalibrować i fazować przewody,
  - umieścić rurę w złączce,
  - umieścić kształtkę w szczękach praski,
  - zaprasować złączkę,
  - wykonać kontrolę zaprasowania,
  - wykonać gięcie przewodów,
  - nasunąć na przewody izolację
  - ułożyć przewody w miejscach wcześniej wyznaczonych,
  - zamurować bruzdy ściennie z przewodami
- Ponadto montaż należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur.

### **6.3. Montaż urządzeń i armatury.**

Urządzenia i armaturę należy montować zgodnie z instrukcją producenta w pozycji pionowej lub poziomej. W miejscu montażu armatury należy przewidzieć na rurociągu punkty stałe, które zabezpieczą armaturę przed uszkodzeniami mechanicznymi wynikającymi z wydłużeń cieplnych rurociągów.

Armaturę należy montować za pomocą połączeń gwintowanych przy użyciu materiałów uszczelniających wg poniższego schematu:

- wyznaczyć miejsca wbudowania armatury,
- sprawdzenie działania armatury,
- wkręcenie armatury z uszczelnieniem gwintów.

### **6.4. Montaż szafek hydrantowych z wyposażeniem.**

Szafki wnękowe należy montować na wysokości 1350 mm  $\pm$  100 mm, we wnęce ściany za pomocą kołków rozporowych M10. W przypadku ścian lekkich z płyt kartonowo-gipsowych należy zastosować 1 lub 2 podpory.

Szafki hydrantowe wieszane należy montować na ścianie za pomocą kołków rozporowych M10. W przypadku lekkiej konstrukcji ściany należy zastosować podpory.

## **6.5. Montaż izolacji rurociągów.**

Przewody prowadzone po ścianach budynku należy izolować otulinami z pianki poliuretanowej w płaszczu z PVC z nacięciem wzdłużnym, które montuje się przez nakładanie na odcinki rurociągu i łączenie za pomocą taśmy samoprzylepnej. Otuliny po założeniu na rurę skleja się, zdzierając pasek ochronny z folii. Miejsce łączenia dodatkowo wzmacnia się co 20 cm spinkami z tworzywa. Połączenia sąsiednich otulin skleja się taśmą samoprzylepną, zakończenia izolacji przy armaturze zabezpiecza się kołnierzami aluminiowymi i skręca miękkim stalowym drutem.

Izolację rurociągów prowadzonych w bruzdach ściennych należy wykonać jako otuliny z pianki polietylenowej metodą izolowania w trakcie montażu rurociągu wg poniższego schematu:

- czyszczenie izolowanej powierzchni z brudu,
- nałożenie otuliny na rurę z wykorzystaniem kapturków montażowych,
- formowanie kształtek z odcinków prostych otulin,
- klejenie styków poprzecznych otulin taśmą.

W szczególności prace izolacyjne należy prowadzić zgodnie z instrukcją producenta otulin.

## **6.6. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych.**

Zabezpieczenie antykorozyjne dotyczy rur przewodowych oraz tulei ochronnych przy przejściach przewodów przez przegrody budowlane.

Przygotowanie rur stalowych czarnych (tuleje ochronne) polega na oczyszczeniu ich z brudu rdzy i smarów, natomiast rury stalowe ocynkowane (przewody instalacji hydrantowej) poddaje się odtłuszczeniu. Wszystkie zabezpieczane przewody i tuleje należy pokryć dwoma warstwami farby podkładowej oraz jedną warstwą farby nawierzchniowej.

## **6.7. Roboty wykończeniowe.**

Po wykonaniu montażu rurociągów należy uzupełnić tynki wg poniższego schematu:

- odbicie odstających i spękanych tynków,
- przygotowanie powierzchni do tynkowania poprzez wyczyszczenie i zagruntowanie środkiem gruntującym,
- wykonanie tynków zwykłych,
- dokładne połączenie nowych tynków z istniejącymi.

Pozostałe prace wykończeniowe ścian zostaną wykonane w zakresie robót wykończeniowych ogólnobudowlanych.

## **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **7.2. Badanie odbiorcze szczelności instalacji wodociągowej.**

Badanie szczelności instalacji przeprowadza się zgodnie z PN-81/B-10200.

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temp. 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 dławic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rozerwanie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

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

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy o zakresie wskazań o 50% większym od ciśnienia próbnego.

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

### **7.3. Badanie odbiorcze szczelności instalacji ciepłej wody i cyrkulacji ciepłej wody.**

Instalację c.w. i c.c.w., po badaniu szczelności wodą zimną należy poddać badaniu szczelności wodą ciepłą o temp. 60°C, przy ciśnieniu roboczym.

### **7.4. Badania odbiorcze armatury.**

Badania armatury, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem oraz sprawdzenie szczelności zamknięcia i połączeń armatury, poprawności i szczelności montażu głowicy armatury. Pozostałe badania odbiorcze należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

### **7.5. Badania odbiorcze izolacji rurociągów.**

Badania odbiorcze izolacji rurociągów wykonać zgodnie z instrukcją producenta

## **8. OBMIAR ROBÓT.**

### **8.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót.**

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **8.2. Jednostka obmiarowa.**

Podstawową jednostką obmiarową wykonanych instalacji jest m (metr). Pozostałe jednostki szczegółowe podano w przedmiarze robót.

## **9. ODBIÓR ROBÓT.**

### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.**

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **9.2. Warunki odbioru robót.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inżyniera Budowy, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 7 dały wyniki pozytywne.

## **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **10.1. Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności.**

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

## **10.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena 1 m wykonanej i odebranej instalacji obejmuje:

- dostawę materiałów,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wytyczenie tras,
- montaż rur, kształtek, przyłączy,
- wykonanie przejść przez przegrody budowlane,
- wykonanie izolacji i ochrony rurociągów,
- wyznaczenie miejsc montażu urządzeń i armatury,
- montaż urządzeń i armatury,
- wykonanie próby szczelności instalacji,
- pomiary i badania kontrolne,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

## **11. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **11.1. Normy.**

- PN-92/B-01706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-81/B-10700 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- PN-B-10720:1998 - Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 1717:2003 - Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
- PN-H-74200:1998 - Rury stalowe ze szwem, gwintowane
- PN-EN ISO 21003 (części 1-5) Wielowarstwowe systemy przewodów rurowych do instalacji wody ciepłej i zimnej, wewnątrz budowli.
- PN-EN 10226-1 - Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Część 1: Gwinty stożkowe zewnętrzne i gwinty walcowe wewnętrzne. Wymiary, tolerancje i oznaczenie.
- PN-79/H-74244 - Rury stalowe czarne ze szwem wzdłużnym przewodowe i konstrukcyjne.
- PN-76/M-75001 - Armatura sieci domowej. Wymagania i badania.
- PN-85/M-75002 - Armatura przepływowa.
- [PN-78/M-75114](#) - Armatura domowej sieci wodociągowej. Baterie umywalkowe i zlewozmywakowe
- PN-75/M-75208 - Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawory wypływowe ze złączką do węża.
- [PN-67/M-75235](#) - Armatura domowej sieci wodociągowej. Kurki przelotowe mosiężne
- PN-EN 1562 - [Odewnictwo. Żeliwo ciągliwe](#)
- [PN-EN 10242:1999](#) - [Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego](#).
- [PN-ISO 228-1:1995](#) - [Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenie](#).

## **Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr S-02 - Instalacja kanalizacji sanitarnej.**

Kod CPV - 45332400-7: Roboty instalacyjne kanalizacyjne.

### **1. WSTĘP.**

## 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych branży sanitarnej dla inwestycji:

**PRZEBUDOWA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU HANDLOWEGO NA BUDYNEK OŚWIATY WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU** zakresie:

Instalacja wodociągowa, instalacja hydrantowa, instalacja kanalizacji sanitarnej, instalacja centralnego ogrzewania, instalacja klimatyzacji, instalacja wentylacji, instalacja gazowa oraz przyłącze hydrantowe i zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej

## 1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i umowny przy zleceniu i realizacji robót związanych z wykonaniem wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej.

## 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej wraz z montażem przyborów sanitarnych oraz armatury.

## 1.4. Określenia podstawowe.

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

**1.4.2.** Podejście - przewód łączący przybór sanitarny lub urządzenie z przewodem spustowym lub przewodem odpływowym,

**1.4.3.** Przewód spustowy - przewód służący do odprowadzenia ścieków z podejść kanalizacyjnych rynien lub wpustów deszczowych do przewodu odpływowego,

**1.4.4.** Przewód odpływowy - przewód służący do odprowadzania ścieków z pionów do podłączenia kanalizacyjnego lub innego odbiornika,

**1.4.5.** Pozostałe określenia - symbole:

- PVC-U – nieplastyfikowany polichlorek winylu,
- DN - średnica nominalna rury z PVC równa średnicy zewnętrznej, podawana w mm,
- g - grubość nominalna ścianki rury podawana w mm,
- SDR - znormalizowany stosunek wymiarów, stosunek nominalnej średnicy zewnętrznej do nominalnej, grubości ścianki danej rury.

## 2. MATERIAŁY.

### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów.

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### 2.2. Rury i kształtki.

Piony oraz podejścia we wszystkich pomieszczeniach należy wykonać z rur i kształtek HT/PVC-U kielichowych, wyposażonych fabrycznie w gumowe uszczelki wargowe pokryte środkiem poślizgowym na bazie silikonu, zgodne z normą PN-EN 1329-1:2001.

Rury powinny charakteryzować się odpornością termiczną na przepływające ścieki: w przepływie ciągłym do 75°C, a w przepływie chwilowym 90°C. Ponadto rury te muszą charakteryzować się:

- odpornością na obciążenia statyczne i dynamiczne,

- odpornością na korozję ogólną i wżerową,
- odpornością na oddziaływanie chemiczne odprowadzanych ścieków,
- odpornością na ścieranie w wyniku działania wód mocno zamulonych i zanieczyszczonych,
- gładką powierzchnią wewnętrzną,
- niskim współczynnikiem rozszerzalności termicznej.

Przewody spustowe oraz poziomy (przewody odpływowe) należy wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych PVC-U o przekroju kołowym, kielichowanych na uszczelkę, typu średniego „N” (SN4), (S-20), (SDR 41) lub typu ciężkiego „S” SN8, SDR34 wg PN-EN 1401-1:2009 i PN-EN 476:2012.

Rury te muszą charakteryzować się:

- odpornością na obciążenia statyczne i dynamiczne,
- odpornością na korozję ogólną i wżerową,
- odpornością na długotrwałe oddziaływanie kwaśnego i zasadowego środowiska gruntowo-wodnego i olejów (pH 2-12),
- odpornością na oddziaływanie chemiczne odprowadzanych ścieków,
- odpornością na ścieranie w wyniku działania wód mocno zamulonych i zanieczyszczonych,
- odpornością na ścieki o temp. do +45°C przy przepływie ciągłym i do +60°C przy przepływie krótkotrwałym,
- gładką powierzchnią wewnętrzną,
- niskim współczynnikiem rozszerzalności termicznej.

### **2.3. Przybory sanitarne.**

Należy zastosować następujące przybory sanitarne;  
-zgodnie z technologią

### **2.4. Armatura sanitarna.**

Należy zastosować następującą armaturę sanitarną:

- wpusty podłogowe z tworzywa sztucznego z kratką ze stali nierdzewnej DN50 i DN100.
- wpusty podłogowe z tworzywa sztucznego z kratką z tworzywa sztucznego DN50 (odpływy z natrysków),
- rewizje (czyszczaki) HT/PVC-U Ø50, Ø75 i Ø110 mm.
- rury wywiewne HT/PVC-U Ø75,
- zawory napowietrzające HT/PVC-U Ø50, Ø75 i Ø110 mm,

### **2.5. Tuleje ochronne.**

Na tuleje ochronne należy stosować rury stalowe czarne bez szwu wg PN-EN 10220, zabezpieczone antykorozyjnie. Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać za pomocą:

- rozpuszczalnika organicznego,
- farby podkładowej ftalowo-miniowej 60% (farba poliwinylowa),
- emalii ftalowej nawierzchniowej ogólnego stosowania (emalia poliwinylowa).

Przestrzeń pomiędzy rurą przewodową, a rurą ochronną stalową w przypadku przejść rurociągów przez ściany, należy wypełnić masą lub pianką ogniochronną do przejść instalacyjnych o odporności ogniowej 60 min.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00  
- Wymagania ogólne.



### **3.2. Rodzaj sprzętu.**

Wykonawca przystępujący do wykonania w/w instalacji powinien wykazać się możliwością wykorzystania następującego sprzętu:

- elektronarzędzia,
- żuraw okienny przenośny,
- wyciąg,
- samochód dostawczy 0,9 t,
- inne środki transportowe,
- betoniarka 150 dm<sup>3</sup>.

Ponadto Wykonawca powinien posiadać sprzęt charakterystyczny do montażu opisanych rodzajów rur i kształtek.

## **4. TRANSPORT.**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu.**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **4.2. Transport rur.**

Przewóz rur powinien być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości, które posiadają wsporniki boczne o max rozstawie 2 m. Jeżeli przewożone rury są luźne, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie obowiązują te same zasady jak przy składowaniu ale wysokość stosu nie może przekroczyć 1m. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Rury podczas transportu muszą być zabezpieczone przed: uszkodzeniem metalowymi częściami środków transportu np. śruby, łańcuchy itp.

Przewóz i prace przeładunkowe powinny się odbywać w temp. +5÷30°C.

W trakcie rozładunku przy użyciu żurawi należy stosować liny miękkie np. nylonowe. Nie wolno stosować metalowych lin i łańcuchów. Rury w oryginalnych zapakowanych wiązkach należy rozładowywać z zastosowaniem wózków widłowych.

### **4.3. Transport pozostałych materiałów.**

Pozostałe materiały jak armatura i przybory sanitarne powinny być transportowane w oryginalnych opakowaniach i zabezpieczone przed uszkodzeniami oraz powinny być przewożone zgodnie z zaleceniami producenta.

## **5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.**

### **5.1. Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów.**

Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **5.2. Składowanie rurociągów.**

Rury należy składować na równym, gładkim i podłożu bez kamieni i przedmiotów o ostrych krawędziach. Rury należy składować w pozycji poziomej. Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować na po 3 jedna na drugiej do wysokości max 3 m, przy czym ramki wiązek powinny spoczywać na sobie.

Luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości min 10 cm, grubości min 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy z boku powinny być zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o innych średnicach powinny być składowane oddzielnie.

Należy unikać składowania przez okres dłuższy niż 12 miesięcy bez stosowania odpowiednich środków zabezpieczających. W przypadku przykrycia rur i kształtek plandekami nieprzepuszczającymi światła należy zapewnić ich dobrą wentylację. Elementy uszczelniające należy starannie chronić przed światłem i składować w suchym chłodnym miejscu. Niedopuszczalne jest rzucanie rurami jak również ich przetaczanie i wleczenie. Należy unikać wyginania i naprężeń udarowych.

### **5.3. Składowanie armatury i przyborów sanitarnych.**

Armatura oraz przybory sanitarne powinny być przechowywane w oryginalnych opakowaniach, w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję oraz zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.

## **6. WYKONAIE ROBÓT.**

### **6.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **6.2. Roboty przygotowawcze i ziemne.**

Roboty przygotowawcze obejmują:

- obsadzenie tulei ochronnych stalowych ścianach, po wcześniejszym wykonaniu otworu i zabezpieczeniu antykorozyjnym tulei oraz późniejszą izolacją przestrzeni pomiędzy tuleją, a rurą przewodową za pomocą elastycznej pianki poliuretanowej,
- mechaniczne wykucie bruzd pochyłych w ścianach z cegieł pod podejścia kanalizacyjne (wyznaczenie miejsca wykucia bruzdy i mechaniczne lub ręczne wykucie bruzdy z wyrównaniem ścianek).

Należy wykonać ręczne wykopy i podsypkę pod poziomy kanalizacyjne. Przygotowanie podłoża pod poziomy kanalizacyjne polega na:

- wyrównaniu dna wykopu,
- dowiezieniu materiału i przerzut do wykopu,
- rozłożenie podsypki, ubicie i wyrównanie wg niwelety.

Po ułożeniu rur i wykonaniu próby szczelności należy zasypać wykop wraz z zagęszczeniem i wyrównaniem zasypki pod odtworzenie podłoża pod posadzki i samą posadzkę.

### **6.3. Roboty montażowe podejść i pionów kanalizacyjnych.**

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 lub owinąć rurę kartką papieru. Przed wykonaniem połączenia przycięty bosy koniec należy oczyścić z zadziorów i zukosować pod kątem 15° za pomocą pilnika. Nie należy przycinać kształtek.

Aby wykonać połączenie, należy posmarować bosy 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 10 mm. Końcówki kształtek można całkowicie wsunąć do kielichów.

Prowadzenie instalacji powinno być zgodne z zaleceniami norm: PN-81/C-10700. 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 od przewodów ciepłych powinna wynosić 0,1 m, 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 stałe stan plastyczny.

Przewody należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm. Powinny one mocować przewody pod kielichami. 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. Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych.

- DN 50–110 - 1,0 m,
- > DN 110 - 1,25 m.

Syfony odpływowe można łączyć z instalacją kanalizacyjną za pomocą złączek kolanowych i 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 50 mm).

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 trójkąta o średnicy 40 lub 50 mm należy wyjąć uszczelkę wargową, a w to miejsce należy włożyć jedną z manszet.

Aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie instalacji kanalizacyjnej, należy zapewnić jej odpowiednie wentylowanie. Przewody spustowe (piony) powinny być wyprowadzone jako rury wentylacyjne do wysokości od 0,5 do 1,0 m ponad dach w taki sposób, aby odległość wylotu rury od okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi wynosiła co najmniej 4,0 m.

Rur wywiewnych nie powinno się wprowadzać do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych. Jedna rura wentylacyjna może obsługiwać kilka pionów. Przekrój takiej rury nie powinien być mniejszy niż 2/3 sumy przekrojów wentylowanych przez nią pionów.

Zawory napowietrzające stosuje się w celu dostarczenia odpowiedniej ilości powietrza do instalacji kanalizacyjnej. Ze względu na to, iż zawory nie pozwalają na wydostawanie się z instalacji tzw. gazów kanałowych, mogą być montowane wewnątrz pomieszczeń jako zakończenie pionów kanalizacyjnych lub stanowić napowietrzenie dla niekorzystnie położonych urządzeń. Zawory powietrzne to elementy instalacji kanalizacyjnej zastępujące tradycyjne rury wywiewne instalowane na pionach. Zawory najczęściej stosuje się w pomieszczeniach, gdzie temperatura nie spada poniżej 0°C. W przypadku lokalizacji zaworu w pomieszczeniach nie ogrzewanych lub poza pomieszczeniami (np. w zewnętrznych ścianach budynku – w skrzynce z kratką wentylacyjną) zawór należy zabezpieczyć przed zamarznięciem, pozostawiając na nim górną część opakowania styropianowego. Zawory napowietrzające umieszczane na pionach wewnątrz budynku należy montować na poddaszu lub w innym pomieszczeniu, w którym zapewniony będzie niezakłócony dopływ powietrza do zaworu. Jeśli miejsce montażu zaworu jest zabudowane, należy wyposażyć je w otwór wentylacyjny. Zawory napowietrzające można montować w pomieszczeniach toalety, pod warunkiem, iż będą one dostępne w celu dokonania przeglądu zaworu.

W pomieszczeniach, w których zamontowany jest wpust podłogowy, zawór powietrzny należy umieścić co najmniej 35 cm ponad powierzchnią podłogi - tak aby nie dopuścić do jego zabrudzenia i zapobiec wypływowi przez niego ścieków. Zawory należy zawsze montować pionowo. Minimalna wysokość od zaworu do najwyższego położonego przelewu powinna wynosić min. 15 cm.

#### **6.4. Roboty montażowe poziomów kanalizacyjnych.**

Montaż poziomów kanalizacyjnych z rur PVC należy przeprowadzić w następujący sposób:

- rury i kształtki należy, przed opuszczeniem do wykopu lub przed montażem, sprawdzić pod kątem występowania ewentualnych uszkodzeń,
- rur nie należy zrzucić do wykopu,
- nie można montować uszkodzonych rur, kształtek oraz elementów uszczelniających,
- aby zapewnić prawidłowe położenie rury w wykopie należy ją co 30 do 40 cm przysypać,
- po wstępnym rozmieszczeniu rur w wykopie należy przeprowadzić montaż zgodnie z projektowanym spadkiem pomiędzy węzłami od punktu o rzędnej niższej do punktu o rzędnej wyższej,
- należy usunąć dekle zabezpieczające, zarówno z kielicha rury już ułożonej, jak i z bosego końca kolejnej rury,
- ustawić współosiowo łączone elementy,
- posmarować bosi koniec i uszczelkę środkiem ułatwiającym poślizg,
- wcisnąć bosi koniec do kielicha.

Ponadto:

- po nasmarowaniu końców bosych rur nie można dopuścić do ich kontaktu z gruntem,
- nie można doprowadzić do zabrudzenia kielicha,
- bosi koniec rury wciskać do osiągnięcia przez czoło kielicha granicy wcisku oznaczonej na zewnętrznej powierzchni rury,
- jeżeli brak jest oznaczenia, bosi koniec wciska się do końca kielicha (do oporu), a następnie cofa o około 1 cm,
- montując przewody należy upewnić się, że poszczególne odcinki rur ułożone są w linii prostej i nie są odchylone w pionie ani w poziomie od projektowanego kierunku,
- wciskanie bosego końca rury PVC do kielicha może być wykonywane z zastosowaniem prostej dźwigni przy użyciu drążka stalowego i drewnianego klocka lub z dociskiem podłużnym za pomocą obejmy pierścieniowej i wyciągarki z mechanizmem zapadkowym (dla rur o większych średnicach),
- decyzja należy do wykonawcy, jaka metoda będzie stosowana do montażu rurociągu.

Przycinanie rur wykonywane jest po stronie bosego końca. Cięcia dokonuje się piłą mechaniczną lub ręczną przy zachowaniu następującej kolejności robót:

- oznaczyć na powierzchni zewnętrznej rury linię cięcia oraz granicę wcisku rury w kielich w odległości od linii cięcia takiej jak długość fabrycznie oznaczona na bosym końcu,
- umieścić rurę w korytku drewnianym tak, aby linia cięcia rury znalazła się naprzeciw szczeliny w ściankach korytka,
- przytrzymać rurę w korytku i dokonać cięcia,
- wykonać fazowanie końcówki rury za pomocą pilnika - zdzieraka,
- wygładzić powierzchnię cięcia i fazowania oraz wyokrąglić krawędzie za pomocą pilnika gładzika,
- posmarować końcówkę środkiem poślizgowym,
- końcówka bosego końca rury jest gotowa do wsunięcia w kielich.

## 6.5. Montaż przyborów sanitarnych.

Przybory sanitarne należy montować zgodnie z instrukcją producenta. W miejscach styku armatury ze ścianami należy wykonać uszczelnienie silikonem sanitarnym.

Ogólny schemat montażu przyborów sanitarnych opisano poniżej:

- wyznaczenie miejsca ustawienia przyboru,
- obsadzenie ewentualnych wsporników lub konstrukcji wsporczej,
- ustawienie, podparcie i umocowanie przyboru,
- uszczelnienie króćca odpływowego z syfonem materiałem uszczelniającym.

## 6.6. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych.

Zabezpieczenie antykorozyjne dotyczy tulei ochronnych przy przejściach przewodów przez przegrody budowlane. Przygotowanie rur stalowych czarnych polega na oczyszczeniu ich z brudu rdzy i smarów. Wszystkie zabezpieczane tuleje należy pokryć dwoma warstwami farby podkładowej oraz jedną warstwą farby nawierzchniowej.

## **6.7. Roboty wykończeniowe.**

Po wykonaniu montażu rurociągów należy uzupełnić tynki wg poniższego schematu:

- odbicie odstających i spękanych tynków,
- przygotowanie powierzchni do tynkowania poprzez wyczyszczenie i zagruntowanie środkiem gruntującym,
- wykonanie tynków zwykłych,
- dokładne połączenie nowych tynków z istniejącymi.

Pozostałe prace wykończeniowe ścian zostaną wykonane w zakresie robót wykończeniowych ogólnobudowlanych.

## **7. Kontrola jakości robót.**

### **7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej nr OST-00  
- Wymagania ogólne.

### **7.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.**

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

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego,
- badanie odchylenia osi przewodów,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów,
- badanie odchylenia spadku przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

### **7.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.**

Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).

### **7.4. Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej.**

Podejścia oraz piony sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody. Poziomy sprawdzić przez oględziny po napełnieniu wodą powyżej kolan łączących piony z poziomami.

## **8. OBIMAR ROBÓT.**

## **8.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót.**

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

## **8.2. Jednostka obmiarowa**

Podstawową jednostką obmiarową wykonanych instalacji jest m (metr). Pozostałe jednostki szczegółowe podano w przedmiarze robót.

## **9. ODBIÓR ROBÓT.**

### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.**

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **9.2. Warunki odbioru robót.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inżyniera Budowy, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 7 dały wyniki pozytywne.

## **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **10.1. Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności.**

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **10.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena 1 m wykonanej i odebranej instalacji obejmuje:

- dostawę materiałów,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wytyczenie tras,
- wyznaczenie miejsc montażu przyborów,
- montaż rur, kształtek, przyłączy,
- montaż przyborów sanitarnych i armatury,
- próba szczelności instalacji,
- pomiary i badania kontrolne,
- roboty wykończeniowe i uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

## **11. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **11.1. Normy.**

- PN-ENV 1453-2:2002 - Systemy przewodowe rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności.
- PN-EN 13476-1:2007 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) – Część 1: Ogólne wymagania i właściwości użytkowe.
- PN-EN 13476-2:2007 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U),

polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) – Część 2: Specyfikacje dotyczące rur i kształtek z gładką wewnętrzną i zewnętrzną powierzchnią oraz systemu, typu A.

- PN-EN 13476-3:2007 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) – Część 3: Specyfikacje dotyczące rur i kształtek z gładką wewnętrzną i profilowaną zewnętrzną powierzchnią oraz systemu, typu B.
- PN-85/M-75178 - Armatura odpływowa.
- PN-81/B-10700 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej.
- PN-EN 274:1996 - Armatura sanitarna. Zestawy odpływowe umywalek, bidetów, wanien kąpielowych.
- PN-78/B-12630/34/35/36 - Wyroby sanitarne ceramiczne.
- PN-77/B-75700 - Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów.
- PN-EN 1054:1998 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy rur z tworzyw termoplastycznych do kanalizacji wewnętrznej.
- PN-92/B-01707 - Instalacje kanalizacyjne. wymagania w projektowaniu.
- PN-EN 1253:2002 - Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wpusty ściekowe.
- PN-EN 1610 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-92/B-10735 - Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

## **Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr S-03 - Instalacja centralnego ogrzewania**

Kod CPV - 45331100-7: Instalowanie centralnego ogrzewania

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych branży sanitarnej dla inwestycji:

**PRZEBUDOWA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU HANDLOWEGO NA BUDYNEK OŚWIATY WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU** zakresie:

Instalacja wodociągowa, instalacja hydrantowa, instalacja kanalizacji sanitarnej, instalacja centralnego ogrzewania, instalacja klimatyzacji, instalacja wentylacji, instalacja gazowa oraz przyłącze hydrantowe i zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej

## **1.2. Zakres stosowania SST.**

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania oraz węzła cieplnego.

## **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania i węzła cieplnego w zakresie montażu rurociągów, urządzeń, grzejników oraz armatury odcinającej, regulacyjnej i pomiarowej.

## **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1.** Instalacja centralnego ogrzewania wodna - instalacja przewodów zasilających i powrotnych stanowiąca część lub całość instalacji ogrzewczej wodnej, służąca do rozprowadzenia wody instalacyjnej do grzejników zainstalowanych w pomieszczeniach obsługiwanego budynku, w celu ogrzewania tych pomieszczeń.

**1.4.2.** Instalacja ogrzewania wodnego niskotemperaturowa - instalacja ogrzewania wodnego, w której czynnikiem grzejnym jest woda instalacyjna o temperaturze obliczeniowej nie przekraczającej 100°C.

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

**1.4.4.** Czynnik grzejny - woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.

**1.4.5.** Woda instalacyjna - woda wypełniająca instalację centralnego ogrzewania.

**1.4.6.** Źródło ciepła - kotłownia, węzeł ciepłowniczy (indywidualny lub grupowy). Zespół urządzeń, w których, dzięki spalaniu paliw wytwarzany jest czynnik grzejny o wymaganej temperaturze i ciśnieniu, znajdujących się w odrębnym pomieszczeniu (budynku) lub wydzielonej jego części. W skład zespołu wchodzi także urządzenia do pomiaru i regulacji parametrów czynnika grzejnego i ewentualnej ich rejestracji oraz urządzenia zabezpieczające proces spalania i wytwarzania czynnika grzejnego.

**1.4.7.** Kotłownia wodna - kotłownia, w której otrzymanym w kotle czynnikiem grzejnym jest woda.

**1.4.8.** Urządzenia zabezpieczające - urządzenia, które zabezpieczają instalację ogrzewania wodnego przed przekroczeniem dopuszczalnych ciśnień i temperatur.

**1.4.9.** Naczynie wzbiorcze przeponowe – zbiornik ciśnieniowy z elastyczną przeponą oddzielającą przestrzeń wodną od przestrzeni gazowej, przejmujący zmiany objętości wody wywołane zmianami jej temperatury w instalacji ogrzewania wodnego.

**1.4.10.** Urządzenia stabilizujące - urządzenia, które utrzymują ciśnienie w instalacjach ogrzewań wodnych w określonych granicach.

**1.4.11.** Urządzenia kontrolno-pomiarowe - urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry w ustalonych miejscach instalacji ogrzewania.

**1.4.12.** Urządzenia alarmowe - urządzenia sygnalizujące w sposób optyczny lub optycznoakustyczny osiągnięcie parametrów granicznych (dopuszczalnych).

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

**1.4.14.** Ciśnienie próbne instalacji - ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym



dokonywane jest badanie jej szczelności.

**1.4.15.** Ciśnienie dopuszczalne - najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejącego, która nie może być przekroczona w żadnym punkcie instalacji.

**1.4.16.** Temperatura robocza - obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie, przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków (wg PN-82/B-02403).

**1.4.17.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej OST-00 – Wymagania ogólne

**1.4.18.** Oznaczenia:

- PE-RT - polipropylen o podwyższonej odporności na temperaturę,
- PE-Xc - polietylen usieciowany,
- AL - aluminium,
- g - grubość nominalna ścianki rury podawana w mm,
- DN - średnica nominalna,
- PN - ciśnienie nominalne.

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów.**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **2.2. Rury i kształtki stalowe.**

Instalację centralnego ogrzewania oraz z rur:

- przy łączeniu przewodów przez spawanie - rury stalowe czarne ze szwem z gładkimi końcówkami wg PN-79/H-74244,
- przy łączeniu przewodów za pomocą kształtek gwintowanych - rury stalowe czarne ze szwem gwintowane, średnice wg PN-H-74200,

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i od wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami. Rury powinny posiadać trwałe oznaczenia.

W przypadku łączenia rur za pomocą kształtek do spawania należy stosować kształtki rurowe do przyspawania czołowego wg PN-EN 10253-1:2006.

W przypadku łączenia rur za pomocą kształtek gwintowanych należy zastosować:

- gwintowane łączniki rurowe żeliwa ciągliwego wg PN-EN 10242:1999, lub
- gwintowane łączniki rurowe stalowe wg PN-EN 10241:2005.

Preferuje się połączenia spawane.

### **2.3. Rury PE-RT/AL/PE-RT i kształtki.**

Należy zastosować rury wielowarstwowe PE-RT/AL/PE-RT, składające się ze zgrzewanej w sposób ciągły rury aluminiowej, do której od wewnątrz i na zewnątrz wtłoczono warstwę odpornego na podwyższoną temperaturę polietylenu PE-RT (wg DIN 16833). Dzięki specjalnym właściwościom tego polietylenu PE-RT łańcuchy molekuł łączą się ze sobą w sieć dającą podobny efekt jak przy sieciowaniu w rurach PE-X. System powinien posiadać Atest Higieniczny wystawiony przez Państwowy Zakład Higieny.

System rur wielowarstwowych powinien być produkowany zgodnie z Polską Normą PN-EN ISO 21003 (części 1-5) Wielowarstwowe systemy przewodów rurowych do instalacji wody ciepłej i zimnej, wewnątrz budowli. Zastosowane rury powinny posiadać poniższe cechy i parametry techniczne:

- absolutna bariera antydyfuzyjna zgodna z DIN 4726,
- higieniczność instalacji – całkowita obojętność na reakcję z wodą,

- Minimalny współczynnik chropowatości  $k = 0.0004 \text{ mm}$ ,
- stabilność kształtu rury,
- duża elastyczność rur (do średnicy 32 mm) zapewnia łatwe wyginanie rur rękoma lub odpowiednimi narzędziami
- wydłużenia cieplne zbliżone do wydłużeń rur metalowych, umożliwiające większy odstęp pomiędzy podporami,
- czysty i łatwy montaż bez zgrzewania, lutowania, spawania czy gwintowania,
- całkowita odporność na korozję i zarastanie kamieniem, dzięki warstwom tworzywa wewnątrz i na zewnątrz rury,
- duża wytrzymałość mechaniczna wydłużająca żywotność rur,
- maksymalna temp. pracy:  $95^{\circ}\text{C}$ ,
- maksymalne parametry pracy ciągłej: 10 bar przy temp.  $70^{\circ}\text{C}$ ,
- mały ciężar rur ułatwiający montaż,
- zwoje i odcinki proste rur dla wielu średnic: 16-110 mm.

Do łączenia przewodów i armatury należy stosować złączki PPSU do połączeń zaciskowych bosc i gwintowane lub wykonane z mosiądzu odpornego na wypłukiwanie cynku. W przypadku kształtek gwintowanych - gwint zewnętrzny lub wewnętrzny wykonany zgodnie z PN-EN 10226-1. Jako element zaciskowy należy stosować pierścienie zaciskowe ze stoperem przeznaczone do w/w kształtek.

## 2.4. Rury PE-Xc/AL/PE-Xc i kształtki.

Należy zastosować rury wielowarstwowe PE-Xc/AL/PE-Xc w zakresie średnic 40-63 mm, składające się z następujących warstw:

- zewnętrzna warstwa z polietylenu sieciowanego PE-Xc: posiada właściwości zabezpieczające przed czynnikami zewnętrznymi,
- aluminium łączone laserowo doczołowo: zwiększa wytrzymałość rury i zabezpiecza przed przenikaniem tlenu,
- wewnętrzna warstwa z polietylenu sieciowanego PE-Xc: poprawia właściwości wytrzymałościowe,
- klej o wysokiej wytrzymałości pomiędzy warstwą polietylenu i aluminium spaja warstwy. Zastosowane rury powinny posiadać niżej wymienione właściwości i parametry techniczne:
- Parametry pracy: max temp. pracy  $95^{\circ}\text{C}$ , max ciśnienie pracy 10 bar.
- Minimalna rozszerzalność liniowa - zastosowanie warstwy aluminium powoduje, że współczynnik rozszerzalności cieplnej rur jest porównywalny ze współczynnikiem rozszerzalności miedzi oraz 8 razy mniejszy od rozszerzalności cieplnej zwykłych rur z tworzywa sztucznego. Współczynnik rozszerzalności cieplnej wynosi  $0,025 \text{ mm/mK}$ .
- Odporność na korozję: gładka powierzchnia rury wewnętrznej i zewnętrznej nie pozwala na przywieranie zanieczyszczeń. W ten sposób unika się powstawania osadów i korozji. Gładkość rury wewnętrznej zapewnia również minimalne straty ciśnienia.
- Niezmiennność kształtu: po wygięciu rura zachowuje pożądany kształt. Nie ma ona pamięci termicznej, tak jak w przypadku innych rur syntetycznych. Upraszcza to i przyspiesza obróbkę rury oraz montaż złązek.
- Odporność na zużycie: rura wewnętrzna i zewnętrzna wykonana jest z polietylenu usieciowanego wiązkami elektronów. Dzięki temu rura nie zużywa się, nawet przy wysokich temperaturach i dużych prędkościach przepływu.
- Odporna na przenikanie tlenu: zintegrowana warstwa aluminiowa zapobiega przenikaniu tlenu przez rurę. Dzięki temu unika się problemu z korozją wszelkich elementów metalowych w instalacji.
- Mała waga (szybki i prosty montaż): szybka i prosta instalacja oznacza oszczędność czasu i pieniędzy. Rura jest elastyczna i wyjątkowo lekka, np. zwój 200m rury 16x2 mm waży zaledwie 25 kg.
- Redukcja hałasu: przy prawidłowo dobranej średnicy przewodu, przepływająca ciecz nie wywołuje niepożądanego hałasu.

System powinien posiadać Atest Higieniczny wystawiony przez Państwowy Zakład Higieny. System rur wielowarstwowych powinien być produkowany zgodnie z Polską Normą PN-EN ISO 21003 (części 1-5) Wielowarstwowe systemy przewodów rurowych do instalacji wody ciepłej i zimnej, wewnątrz budowli.

Do łączenia przewodów i armatury należy stosować złączki PPSU do połączeń zaciskowych bosc i gwintowane lub wykonane z mosiądzu odpornego na wypłukiwanie cynku. W przypadku kształtek gwintowanych - gwint zewnętrzny lub wewnętrzny wykonany zgodnie z PN-EN 10226-1. Jako element zaciskowy należy stosować pierścienie zaciskowe ze stoperem przeznaczone do w/w kształtek.

## 2.5. Grzejniki.

Należy zastosować grzejniki płytowe (1 - i 2 - płytowe) z profilowanymi płytami grzejnymi nie posiadające elementów konwekcyjnych. Grzejniki nie powinny posiadać osłon bocznych i osłony górnej typu grill, co powoduje że są przeznaczone są do stosowania w obiektach służby zdrowia i innych obiektach o podwyższonych wymaganiach higienicznych. Grzejniki powinny posiadać dwa dolne i cztery boczne otwory przyłączeniowe z gwintem wewnętrznym G1" umożliwiając podłączenie od dołu a w razie potrzeby także z boku. Grzejniki powinny być wyposażone we wbudowaną wkładkę termostatyczną z regulacją wstępną. Dane techniczne grzejników płytowych podani poniżej:

- materiał: wysokiej jakości głęboko tłoczna blacha ze stali niskowęglowej walcowanej na zimno FeP0 1 wg PN-EN 10130,
- nominalna grubość blachy: płyty grzejne - 1,25 mm, konwektory - brak,
- rozstaw pionowych kanałów wodnych: 33,3 mm,
- przyłącza: 2 x G1" od dołu z prawej strony (z lewej strony na zamówienie), 4 x G1" boczne,
- ciśnienie robocze: 10 bar,
- temperatura maksymalna: 110°C,
- ciśnienie próbne: 13 bar,
- kolor: biały RAL 9016, inne kolory z palety RAL na zamówienie zgodnie z życzeniem Inwestora,
- akcesoria: zawieszenia, korki, odpowietrznik w komplecie z grzejnikiem.

Grzejniki łazienkowe powinny posiadać następujące cechy techniczne:

- kolektory poziome okrągłe wygięte w delikatny łuk,
- materiał - wysokiej jakości profil stalowy,
- maksymalne ciśnienie robocze - 10 bar,
- maksymalna temperatura - 110°C,
- podłączenie - cztery króćce przyłączeniowe średnicy 1/2",
- kolor: biały RAL 9016, inne kolory z palety RAL na zamówienie zgodnie z życzeniem Inwestora,
- wyposażenie: zawieszenia o regulowanej odległości grzejnika od ściany, odpowietrznik ręczny średnicy 1/2", korek zaślepiający.

## 2.6. Pompy obiegowe c.o.

Należy zainstalować nowoczesne pompy obiegowe c.o. o poniższych zastosowaniach, cechach konstrukcyjnych i parametrach technicznych:

- budowa - bezdławnicowa pompa obiegowa z przyłączem gwintowanym lub kołnierzowym, silnikiem EC i automatycznym dopasowaniem wydajności
- zastosowanie - wodne instalacje grzewcze wszystkich systemów, instalacje klimatyzacyjne, zamknięte obiegi chłodzenia, przemysłowe instalacje cyrkulacyjne,
- oszczędność energii dzięki wysokiej efektywności systemu z funkcją (ograniczenia przepływu),
- wysoki współczynnik sprawności energetycznej EEI ≤0,20 we wszystkich pompach pojedynczych,
- wyświetlacz zapewniający przejrzystość i prostą obsługę,
- montaż oszczędzający przestrzeń dzięki kompaktowej budowie i mobilnemu wyświetlaczowi,

- modułowa koncepcja z możliwością podłączania wszystkich popularnych systemów magistral (np. Modbus, BACnet, CAN, LON, PLR),
- sprawdzona jakość i niezawodność,
- zakres temperatury przy max temperaturze otoczenia +40°C: -10...+110°C,
- maksymalnie dopuszczalne ciśnienie robocze:  $P_{\max}=6/10$  bar,
- współczynnik efektywności energetycznej:  $EEL \leq 0,20$ ,
- generowanie zakłóceń EN 61800-3;2004+A1;2012: środowisko mieszkalne (C1),
- odporność na zakłócenia EN 61800-3;2004+A1;2012: industrial environment (C2),
- regulacja prędkości obrotowej: przetwornica częstotliwości,
- stopień ochrony: IP X4D,
- klasa izolacji: F,
- napięcie zasilania: 1~230 V, 50/60 Hz,
- prędkość obrotowa n: 1400 - 4600 1/min,
- zabezpieczenie silnika: zintegrowane,
- dławik przewodu: PG1x7/1x9/1x13,5,
- korpus pompy: żeliwo szare (EN-GJL-200),
- wirnik: tworzywo sztuczne (PP - 30% GF),
- wał pompy: stal nierdzewna (X39CrMo17-1),
- łożysko: węgiel spiekany, impregnowany metalem.

**UWAGA:** Pozostałe parametry pomp, czyli wydajność oraz wysokość podnoszenia podano w dokumentacji projektowej.

## 2.8. Pompa cyrkulacyjna c.w.u.

Należy zainstalować nowoczesne pompy obiegowe c.o. o poniższych zastosowaniach, cechach konstrukcyjnych i parametrach technicznych:

- budowa - bezdławnicowa pompa obiegowa z przyłączem gwintowanym lub kołnierzowym, silnikiem EC i automatycznym dopasowaniem wydajności
- zastosowanie - wodne instalacje grzewcze wszystkich systemów, instalacje klimatyzacyjne, zamknięte obiegi chłodzenia, przemysłowe instalacje cyrkulacyjne,
- oszczędność energii dzięki wysokiej efektywności systemu z funkcją (ograniczenia przepływu),
- wysoki współczynnik sprawności energetycznej  $EEL \leq 0,20$  we wszystkich pompach pojedynczych,
- wyświetlacz zapewniający przejrzystość i prostą obsługę,
- montaż oszczędzający przestrzeń dzięki kompaktowej budowie i mobilnemu wyświetlaczowi,
- modułowa koncepcja z możliwością podłączania wszystkich popularnych systemów magistral (np. Modbus, BACnet, CAN, LON, PLR),
- sprawdzona jakość i niezawodność,
- zakres temperatury przy max temperaturze otoczenia +40°C: -10...+110°C,
- maksymalnie dopuszczalne ciśnienie robocze:  $P_{\max}=10$  bar,
- złączka gwintowana: Rp 1 1/4",
- długość montażowa: 180 mm,
- współczynnik efektywności energetycznej:  $EEL \leq 0,20$ ,
- generowanie zakłóceń EN 61800-3;2004+A1;2012: środowisko mieszkalne (C1),
- odporność na zakłócenia EN 61800-3;2004+A1;2012: industrial environment (C2),
- regulacja prędkości obrotowej: przetwornica częstotliwości,
- stopień ochrony: IP X4D,
- klasa izolacji: F,
- napięcie zasilania: 1~230 V, 50/60 Hz,
- zabezpieczenie silnika: zintegrowane,
- dławik przewodu: PG1x7/1x9/1x13,5,
- korpus pompy: żeliwo szare (EN-GJL-200),
- wirnik: tworzywo sztuczne (PP - 30% GF),
- wał pompy: stal nierdzewna (X39CrMo17-1),
- łożysko: węgiel spiekany, impregnowany metalem.

## 2.9. Naczynie wzbiornicze c.o.

Należy zastosować ciśnieniowe naczynie wzbiornicze charakteryzujące się następującymi cechami konstrukcyjnymi i parametrami:

- przeznaczone do układów grzewczych i chłodniczych,
- z niewymienną membraną, zgodnie z DIN 4807,
- dopuszczalna temperatura pracy - 70°C,
- dopuszczenie zgodne z dyrektywą dotyczącą urządzeń ciśnieniowych 97/23/WE,
- powłoka czerwona lub biała,
- ciśnienie wstępne - 1,5 bar.

## 2.10. Naczynie wzbiornicze c.w.u.

Należy zastosować ciśnieniowe naczynie charakteryzujące się następującymi cechami konstrukcyjnymi i parametrami:

- przeznaczone do instalacji, które nie podlegają wymogom normy DIN 1988, np. do instalacji przeciwpożarowych, wody użytkowej i ogrzewania podłogowego bez armatury przepływowej, odcinającej i opróżniającej
- części mające kontakt z wodą są zabezpieczone przed korozją
- dopuszczenie zgodne z dyrektywą dotyczącą urządzeń ciśnieniowych 97/23/WE,
- wymienna membrana,
- posiada atest PZH,
- lakierowane na niebiesko,
- ciśnienie wstępne 4,0 bar.
- z przyłączem gwintowanym R $\frac{3}{4}$ ",

## 2.11. Pozostała armatura.

Zastosowano zastępującą armaturę dla instalacji c.o.:

- zawory kulowe stalowe do c.o. DN65, PN40, o połączeniach spawanych ze spustem,
- zawory kulowe gwintowane mosiężne do c.o. DN25, DN40 i DN50, PN10/16,
- zawory kulowe kołnierzowe żeliwne do c.o. DN 65 i DN125, PN10/16,
- zawory zwrotne kołnierzowe żeliwne do c.o. DN125, PN10/16,
- zawory zwrotne mosiężne do c.o. DN25 i DN65, PN10/16,
- membranowy zawór bezpieczeństwa c.o. DN40, 3 bar,
- membranowy zawór bezpieczeństwa c.w.u. DN25 6 bar,
- odpowietrzniki automatyczne z zaworem stopowym kompletne DN15, PN10,
- filtrodławniki ocynkowane lub nierdzewne DN65, PN16,
- filtry osadnikowe siatkowe skośne DN25 i DN50, PN25,
- termometry przemysłowe proste lub kątowe 0-200°C,
- manometry przemysłowe 100 lub 160 mm, zakres 0-1,0 MPa,
- kurki manometryczne dław. gwint. DN15, PN16,
- zawory kulowe spustowe ze złączką do węży DN15, PN16,
- czujniki miedziane zanurzeniowe do zdalnego pomiaru temperatury 100 mm, G $\frac{1}{2}$ ", 140°C,
- czujniki do pomiaru temperatury zewnętrznej, np. ESMT,
- zawory grzejnikowe powrotne proste lub kątowe DN15, PN10,
- zawory grzejnikowe termostatyczne kątowe DN15, PN10 (w przypadku braku fabrycznej wkładki termostatycznej w grzejnikach),
- głowice termostatyczne o zakresie nastaw 8°C÷30°C z nakrętką mocującą gwint M30x1,5 lub innym dopasowanym do gwintu ww. wkładki termostatycznej lub zaworu termostatycznego.

## 2.12. Tuleje ochronne.

Na tuleje ochronne należy stosować rury stalowe czarne bez szwu wg PN-EN 10220, zabezpieczone antykorozyjnie. Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać za pomocą:

- rozpuszczalnika organicznego,
- farby podkładowej ftalowo-miniowej 60% (farba poliwinylowa),

- emalii ftalowej nawierzchniowej ogólnego stosowania (emalia poliwinylowa).
- Przestrzeń pomiędzy rurą przewodową, a rurą ochronną stalową w przypadku przejść rurociągów przez ściany, należy wypełnić masą lub pianką ogniochronną do przejść instalacyjnych o odporności ogniowej 60 min.

### 2.13. Izolacje.

Dla przewodów prowadzonych w brzdach ściennych należy zastosować otulinę izolacyjną wykonaną z wysokiej jakości polietylenu LDPE o zamkniętej strukturze komórkowej z powierzchniową warstwą ze wzmocnionego polietylenu o grubości około 0,05 mm w kolorze czerwonym, zabezpieczającą instalację przed agresywnym działaniem zaprawy cementowo-wapiennej i chroniącą izolację właściwą przed uszkodzeniami mechanicznymi. Otuliny te umożliwiają swobodny przesuw rurociągów spowodowany wydłużeniami cieplnymi. Należy zastosować otuliny izolacyjne dla przewodów wody ciepłej i cyrkulacyjnych, montowane przed montażem rurociągu i łączone przy użyciu taśmy izolacyjnej (czerwonej) lub kleju. Otuliny te powinny charakteryzować się następującymi właściwościami:

- gęstość -  $30 \div 40 \text{ kg/m}^3$ ,
- współczynnik przewodzenia ciepła -  $0,035 \text{ W/mK}$  przy  $10^\circ\text{C}$  i  $0,038 \text{ W/mK}$  przy  $40^\circ\text{C}$
- temperatury pracy od  $-80$  do  $+95^\circ\text{C}$ .

Dla przewodów prowadzonych po ścianach należy zastosować otuliny i kształtki wykonane na bazie spienionego poliuretanu. Otuliny powinny być wykonane ze spienionego poliuretanu o gęstości  $20 \text{ kg/m}^3$  (co pozwala na uzyskanie bardzo dobrych parametrów izolacyjnych). Płaszcz ochronny wykonany z PVC. Izolacja taka jest przeznaczona jest do izolacji termicznej: sieci ciepłych, węzłów ciepłych, rurociągów i połączeń centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej wewnątrz budynków mieszkalnych, biurowych i przemysłowych. Parametry techniczne:

- temperatur pracy - max  $135^\circ\text{C}$ ,
- standardowa długość - 1 m,
- gęstość -  $20 \text{ kg/m}^3 \pm 15\%$ ,
- kolor zewnętrznego płaszcza - standardowo szary,
- współczynnik przewodzenia ciepła ( $\lambda$ ) -  $0,035 \text{ W/mK}$  w  $40^\circ\text{C}$ ,
- zapach neutralny,
- wytrzymałość na ściskanie - 10% odkształcenie przy nacisku  $20 \text{ kPa}$ ,
- dopuszczenie higieniczne - dopuszczony do stosowania w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi,
- tolerancja wymiarów – długość  $\pm 5 \text{ mm}$ , średnica wewnętrzna  $+3/-0 \text{ mm}$ , grubość otuliny  $0,5 \text{ mm} / +2,0 \text{ mm}$ ,
- kategoria pożarowa - klasa E.

Grubość otulin należy przyjmować zgodnie z tabelą 1.5 załącznika nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - tekst ujednolicony (Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. - Dz. U. poz. 1422).

### 2.14. Materiały pomocnicze.

Należy stosować następujące materiały do rozłącznych połączeń gwintowanych:

- pastę GB-1 lub inną o podobnych właściwościach,
- pakuły lniane do uszczelniania metalowych połączeń gwintowych,
- dla gwintów poniżej  $3/4''$  taśma teflonowa do uszczelniania połączeń gwintowych w instalacjach wodnych o grubości  $0,075 \text{ mm}$ , gęstości  $0,35 \text{ g/cm}^3$ , dla temperatury od  $-260^\circ\text{C}$  do  $+260^\circ\text{C}$  i ciśnienia do 15 bar.

## 3. SPRZĘT.

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót instalacyjnych.**

Wykonawca przystępujący do wykonania w/w instalacji powinien wykazać się możliwością wykorzystania następującego sprzętu:

- wyciąg,
- narzędzia mechaniczne i elektronarzędzia (nożyce gilotynowe mechaniczne lub, elektryczne, szlifierki ręczne kątowe, rozwiertaki, kalibratory, itp.)
- betoniarka 150 dm<sup>3</sup>,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- przyczepa skrzyniowa 4,5 t,
- samochód dostawczy 0,9 t,
- spawarka,
- sprzęt pomocniczy.

Ponadto Wykonawca powinien posiadać sprzęt charakterystyczny do montażu instalacji z w/w rodzajów rur.

## **4. TRANSPORT.**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu.**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **4.2. Transport rur.**

Przewóz rur powinien być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości, które posiadają wsporniki boczne. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Rury podczas transportu muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem metalowymi częściami środków transportu np. śruby, łańcuchy itp.

W trakcie rozładunku przy użyciu żurawi należy stosować liny miękkie np. nylonowe. Nie wolno stosować metalowych lin i łańcuchów. Rury w oryginalnych zapakowanych wiązkach należy rozładowywać z zastosowaniem wózków widłowych.

### **4.3. Transport pozostałych materiałów.**

Pozostałe materiały jak urządzenia, armatura, kształtki i materiały izolacyjne powinny być transportowane w oryginalnych opakowaniach i zabezpieczone przed uszkodzeniami oraz powinny być przewożone zgodnie z zaleceniami producenta.

## **5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.**

### **5.1. Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów.**

Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **5.2. Składowanie rurociągów.**

Rury należy składować w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący ich zabezpieczenie przed uszkodzeniami opadami atmosferycznymi oraz spełnienie wymogów bhp. Rury można składować w wiązkach lub luzem, a rury o średnicy poniżej 30 mm tylko w wiązkach. Rury o różnych średnicach należy składować oddzielnie, zabezpieczając końcówki rur kapturkami ochronnymi. Ni można dopuścić do zrzucania rur oraz zabronione jest ciągnięcie wiązek lub pojedynczych rur.

Uszkodzone rury nie nadają się do montażu i należy je usunąć z placu budowy.

Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach przy niskiej temperaturze zewnętrznej.

### **5.3. Składowanie urządzeń, armatury i innych materiałów.**

Urządzenia i armatura powinny być przechowywane w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję oraz zgodnie z zaleceniami producenta.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki odtłuszczające, farby i inne) powinny być składowane w sposób uporządkowany w zamkniętych pomieszczeniach zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi. Materiały łatwopalne takie jak farby, rozpuszczalniki i kleje należy je przechowywać z zachowaniem szczególnej ostrożności w zakresie ochrony ppoż.

## **6. WYKONANIE ROBÓT.**

### **6.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **6.2. Roboty przygotowawcze do montażu rurociągów.**

Roboty przygotowawcze obejmują:

- przebicie otworów w ścianach i stropach pod przejścia rurociągów i obsadzenie tulei ochronnych stalowych, po wcześniejszym ich zabezpieczeniu antykorozyjnym wraz z obmurowaniem wykonanych przejść i późniejszą izolacją przestrzeni pomiędzy tuleją, a rurą przewodową za pomocą elastycznej pianki lub masy ogniochronnej do przejść instalacyjnych,
- mechaniczne wykucie bruzd pionowych w ścianach z cegieł (wyznaczenie miejsca wykucia bruzdy i mechaniczne lub ręczne wykucie bruzdy z wyrównaniem ścianek.

### **6.3. Montaż rurociągów centralnego ogrzewania.**

#### **6.3.1. Montaż rurociągów stalowych.**

Przewody należy prowadzić po ścianie. Rury powinny być mocowane zakotwione i przymocowane tak, aby siły powstające wskutek przyrostu temperatury były przeniesione przez punkt stały na konstrukcję budynku. Maksymalny dopuszczalny rozstaw między punktami stałymi wynosi 6 m. Punkty przesuwne instalacji należy wykonywać w odległości od 1,0 do 1,5 m.

Rurociągi wykonywane poprzez spawanie należy wykonać wg poniższych zasad:

- 1) Przed rozpoczęciem spawania wykonawca powinien opracować i uzgodnić niezbędne procedury spawania oraz specyfikacje procedur spawania jak w PN-EN ISO 15607:2005. W trakcie prowadzenia robót spawalniczych należy postępować zgodnie z zatwierdzonym projektem i procedurami spawania.
- 2) Spawanie rur przewodowych wykonywać będzie wykonawca mający odpowiednie



możliwości technologiczne, dysponujący uprawnionymi spawaczami (zgodnie z PN-EN 287-1), nadzorem spawalniczym oraz możliwościami kontroli procesu spawania. Sprzęt spawalniczy powinien zapewnić możliwość spawania rur przewodowych zgodnie z dokumentacją, być bezpieczny i mieć ważne dopuszczenia do pracy. Wykonawca powinien zapewnić, że podczas montażu rurociągów utrzymany zostanie system zapewnienia jakości zgodnie z PN-EN ISO 3834-3:2006. Wymaga się aby spawacze przewidziani do realizacji zamówienia posiadali uprawnienia do wykonywania spoin odbiorowych w co najmniej III klasie. Wykonawca będzie zobowiązany do przedłożenia takich uprawnień Zamawiającemu przed przystąpieniem do wykonywania prac spawalniczych.

- 3) Spawanie stalowych rur przewodowych należy wykonywać zgodnie z instrukcją technologiczną spawania jak w PN-EN ISO 15609-1:2005. Do spawania rur przewodowych należy stosować metody spawania elektrycznego, a w szczególności metodę TIG (spawanie wolframową elektrodą nietopliwą w osłonie argonu), metodę E (spawanie elektrodami otulonymi) oraz metodę TIG/E (spawanie, gdy przetopienie wykonywane jest metodą TIG, a wypełnienie spoiny metodą E). Łączenie stalowych rur przewodowych o grubości ścianki poniżej 3 mm można wykonywać metodą spawania gazowego. Materiały dodatkowe do spawania - elektrody otulone, druty elektrodowe itp.: powinny być zgodne z dokumentacją i powinny być poddane kontroli przez nadzór spawalniczy w zakresie m.in. prawidłowego doboru gatunków, ważności atestów i świadectw jakości. Przechowywanie, transport i użytkowanie materiałów do spawania powinno być zgodne z wytycznymi producenta materiałów. Nie dopuszcza się spawania przeterminowanymi elektrodami, tj. po okresie 2 lat od daty produkcji. Elektrody otulone powinny być przechowywane w suchych i ogrzewanych pojemnikach, zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

W przypadku prowadzenia prac spawalniczych na zewnątrz budynku należy je wykonywać przy bezdeszczowej pogodzie, w temperaturze otoczenia powyżej 5°C, przy prędkości wiatru nie przekraczającej 5 m/s, oraz prędkości wiatru nie przekraczającej 10 m/s przy spawaniu elektrodami otulonymi. Niedopuszczalne jest spawanie elektrodami o zawilgoconej otulinie. W przypadku prowadzenia prac przy wilgotności względnej powietrza powyżej 80%, w czasie występowania opadów deszczu, mżawki i śniegu stanowisko spawania należy zabezpieczyć namiotem, w którym musi być możliwość podgrzania powietrza do temperatury powyżej 5°C i odpowiednia wentylacja. Stanowisko do spawania powinno być urządzone zgodnie z przepisami BHP oraz przeciwpożarowymi.

- 4) Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić, czy wszystkie niezbędne elementy do wykonania złącza tj.: mufy, tuleje, opaski, rękawy, pierścienie zostały nasunięte na przewidziane do łączenia elementy preizolowane.
- 5) Izolacja cieplna oraz rura osłonowa na końcach preizolowanych rur i kształtek przewidzianych do połączenia powinny być na czas cięcia i spawania osłonięte i zabezpieczone przed ewentualnym uszkodzeniem. Osłony spawalnicze należy usunąć natychmiast po zakończeniu spawania.
- 6) Dopuszcza się spawanie kilku odcinków rur preizolowanych lub kształtek nad wykopem przy zapewnieniu, że podczas opuszczania sekcji kilku złączonych odcinków rur do wykopu połączenia nie zostaną uszkodzone.
- 7) Podczas spawania rury należy ustawiać tak, aby uzyskać maksymalną ich współosiowość. Maksymalne odchylenie kątowe od osi łączonych odcinków rur stalowych nie powinno być większe niż 3° dla DN 20–250.

Przed połączeniem rur spoinami szczepnymi końce rur muszą być dopasowane przy zastosowaniu specjalistycznych narzędzi, które jednocześnie likwidują efekty ewentualnej owalizacji.

Niewielkie różnice w wymiarach końców rur muszą być rozłożone równomiernie na całym obwodzie poprzez maksymalne wycentrowanie rur, większe różnice muszą być zmniejszone przez odpowiednią adaptację końców rur.

Niewspółosiowość ścianek końców rur (h) powinna spełniać wymagania PN-EN 25817 i wynosić  $h < 0,3 t$  lecz nie więcej niż 1 mm. Niewspółosiowość ścianek końców rur przekraczająca dopuszczalne wartości musi być skorygowana.

Preizolowane rury i kształtki przewidziane do łączenia powinny mieć wymiary zgodne z dokumentacją sieci. Końce stalowych rur przewodowych powinny być oczyszczone do

metalicznego połysku z rdzy, farby, tłuszczu, ew. resztek pianki PUR i innych zanieczyszczeń. Końce rur nie mogą być skorodowane, klasa stopnia korozji nie powinna przekroczyć klasy C wg PN-EN ISO 8501-1.

Końce rur powinny być przygotowane do spawania w zależności od różnic w grubości ścianki łączonych rur zgodnie z PN-ISO 6761. Przy różnicy grubości ścianek  $t' < 1,5t_n$  rura o ściance grubszej powinna być przygotowana do spawania przez wewnętrzne fazowanie pod kątem  $15^\circ$ . Przy różnicy większej niż  $t' > 1,5t_n$  należy pocenić ściankę do grubości drugiej rury na dł. 25 mm, a następnie fazować pod kątem  $15^\circ$ .

8) Prace spawalnicze mogą być wykonywane wyłącznie przez spawaczy posiadających odpowiednie uprawnienia, po próbach zgodnie z PN-EN ISO 9606-1:2014-02. Przed przystąpieniem do robót każdy spawacz powinien być poddany próbie spawania przy uwzględnieniu przynajmniej części kryteriów odbiorczych dla robót ukończonych wg wymagań PN-EN ISO 5817:2005.

- 9) Wszystkie szwy wykonane metodą spawania elektrycznego powinny być wykonane w dwu warstwach - ściegach, tj. warstwy przetopowej oraz co najmniej jednej zewnętrznej warstwy lica spoiny. Niezależnie od gatunku stali spoina powinna być wykonywana bez przerw innych niż koniecznych do wymiany elektrody i zmiany pozycji spawacza. Przed wykonywaniem spoiny właściwej należy wykonywać szczepianie rur spoinami punktowymi. Całkowita długość spoin punktowych powinna wynosić co najmniej 25 % obwodu, a ich ilość powinna być co najmniej taka, aby zapewniona była wymagana wytrzymałość rurociągu bez powstawania pęknięć. Miejsca spoin punktowych należy poddać starannej obróbce, np. przez szlifowanie tak, aby stanowiły one zadowalającą część spoiny ostatecznej. Pęknięta spoina punktowa powinna być całkowicie usunięta przez zeszlifowanie i następnie wykonana ponownie. Minimalna długość spoin punktowych dla rur o średnicy  $DN < 150$  powinna wynosić 5-krotność grubości ścianki rury, a dla rur o  $DN > 150$  powinna wynosić 15-krotność grubości ścianki rury. Nie dopuszcza się wspawywania mostków do podtrzymywania końców rur.
- Podczas spawania, wszelkie ewentualne uszkodzenia powierzchni rury łukiem spawalniczym powinny być naprawione i następnie oszlifowane.
- Natychmiast po zakończeniu spawania spawacz powinien w sposób trwały oznakować spoinę swoimi znakami; oznakowanie powinno występować obok spoiny.
- Wykonane spoiny powinny być schładzane powoli. Niedopuszczalne jest chłodzenie wymuszone. Spoiny powinny być pokryte powłokami izolacyjnymi-antykorozyjnymi zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Przy spawaniu gazowym zaleca się spawanie w prawo, jednowarstwowo. Dopuszczalna klasa wadliwości spoin W II lub klasa średnia wg PN-EN ISO 5817:2005. Przyspawywane do rury inne elementy oraz inne spoiny nie stanowiące bezpośrednio części układu ciśnieniowego rury mogą występować dopiero w odległości, co najmniej 40 mm od spoiny głównej.

W szczególności rurociągi stalowe o połączeniach gwintowanych, należy montować wg poniższego schematu:

- wyznaczyć miejsca ułożenia rur i obsadzenia uchwytów,
- wykuć otwory i obsadzić uchwyty,
- przecinać i gwintować rury,
- zamontować rury i łączniki z uszczelnieniem połączeń gwintowanych materiałem uszczelniającym,
- zaślepić wyloty rur korkami.

### 6.3.2. Montaż rurociągów warstwowych.

Przewody należy prowadzić w warstwach izolacyjnych posadzek oraz w bruzdach w izolacji przeznaczonej do montażu podtynkowego.

W szczególności rury należy montować wg poniższego schematu:

- wyznaczyć miejsca ułożenia rur,
- wykuć bruzdy,
- przecinać rury,

- kalibrować i fazować przewody,
  - umieścić rurę w złączce,
  - umieścić kształtkę w szczękach praski,
  - zaprasować złączkę,
  - wykonać kontrolę zaprasowania,
  - wykonać gięcie przewodów,
  - nasunąć na przewody izolację
  - ułożyć przewody w miejscach wcześniej wyznaczonych,
  - zamurować bruzdy ściennie z przewodami
- Ponadto montaż należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur.

#### **6.4. Montaż grzejników.**

Montaż grzejników należy wykonać zgodnie z instrukcją dostarczoną wraz z grzejnikami przez producenta. Grzejniki stalowe płytowe należy montować wg poniższego schematu:

- wyznaczenie miejsca zamocowania uchwytów,
- wykonanie otworów i obsadzenie uchwytów,
- zawieszenie grzejnika,
- połączenie grzejnika z rurami przyłącznymi.

Zestawy wentylacyjne należy zamontować zgodnie z instrukcją producenta.

#### **6.5. Montaż pomp obiegowych.**

Montaż pomp obiegowych należy przeprowadzić wg poniższego schematu:

- wykonanie podejścia z odcinków rury i kształtek stalowych i mosiężnych przygotowanie elementów do gwintowania,
- wiercenie otworów w ścianie. wbicie kołków rozporowych i wkręcenie części gwintowanych uchwytów stalowych,
- ułożenie podejścia w uchwytach, sprawdzenie współosiowego ustawienia rurociągu i skrócenie uchwytów,
- ustawienie i zamontowanie pompy w podejściu oraz uszczelnienie połączeń gwintowanych,
- podłączenie pompy do gniazda elektrycznego i sprawdzenie działania pompy po napełnieniu instalacji wodą, np. po zakończeniu próby szczelności.

Pompę mogą zostać zainstalowane zarówno na rurociągu pionowym jak i poziomym. Strzałki na korpusie pompy wskazują kierunek przepływu cieczy przez pompę, który może być poziomy albo pionowy, w zależności od usytuowania skrzynki zaciskowej. Położenie skrzyni zaciskowej może zmieniać się w zależności od typu pompy. Informacje na ten temat znajdują się w instrukcjach obsługi i montażu dostarczonej przez producenta.

Pompy muszą zostać zainstalowane w taki sposób, aby drgania z instalacji nie były przenoszone na obudowę pompy. Jeżeli rury instalacyjne są wystarczająco mocno osadzone pompa może być zamontowana bezpośrednio pomiędzy nimi. W przeciwnym przypadku musi być ona umieszczona na wspornikach lub podstawie.

Aby zapewnić właściwe chłodzenie silnika i elektroniki, należy przestrzegać następujących zasad:

- należy umieścić pompę w taki sposób, aby zapewnić dostateczne chłodzenie,
- temperatura powietrza chłodzącego nie może przekraczać 40°C.

Podłączenie elektryczne oraz środki ostrożności muszą być zgodne z lokalnymi przepisami, ponadto:

- pompa musi zostać podłączona do zewnętrznego wyłącznika głównego,
- pompa musi być zawsze poprawnie uziemiona,
- pompa nie powinna wymagać żadnej zewnętrznej ochrony, ponieważ silnik powinien być wyposażony w termiczne zabezpieczenie przed przeciążeniem i zablokowaniem,
- kiedy pompa jest włączona za pomocą wyłącznika głównego, powinna zaczynać pracę po upływie około 5 sekund,
- ilość włączeń i wyłączeń pompy nie powinna przekroczyć czterech na godzinę,
- podłączenie zasilania musi zostać wykonane zgodnie ze schematami znajdującymi się w instrukcji montażu,
- należy używać przewodów ekranowanych (min. 0,25-1,5 mm<sup>2</sup>),

- wszystkie używane przewody muszą być odporne na ciepło do temperatury co najmniej + 85°C.

## **6.6. Montaż naczyń wzbiornych.**

Montaż naczyń wzbiornych należy przeprowadzić wg poniższego schematu:

- wyznaczenie miejsca montażu naczynia wzbiornego,
- ustawienie naczynia wzbiornego na konstrukcji wsporczej lub na posadzce wraz z jego wypoziomowaniem,
- przecięcie i przygotowanie powierzchni rur i łączników do połączeń gwintowanych,
- połączenie naczynia wzbiornego z instalacją poprzez skręcenie i uszczelnienie połączeń gwintowanych.

## **6.7. Montaż pozostałych urządzeń.**

Montaż pozostałych urządzeń, jak np. wymienniki, ciepłomierze, zawory trójdrogowe, regulatory, czujniki, itp. należy wykonać zgodnie z DTR producenta dostarczonej wraz z tymi urządzeniami. W przypadku braku dokładnych instrukcji w DTR roboty należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

## **6.8. Montaż armatury.**

Armaturę należy montować zgodnie z instrukcją producenta w pozycji pionowej lub poziomej. W miejscu montażu armatury należy przewidzieć na rurociągu punkty stałe, które zabezpieczą armaturę przed uszkodzeniami mechanicznymi wynikającymi z wydłużeń cieplnych rurociągów.

Armaturę na rurociągach stalowych małosrednicowych (do DN65) należy montować za pomocą połączeń gwintowanych, przy użyciu materiałów uszczelniających wg poniższego schematu:

- sprawdzenie działania armatury,
- wkręcenie półśrubunków lub innych kształtek w armaturę i na rurę z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skręcenie połączenia.

Armaturę na rurociągach stalowych o większych średnicach (> DN65) należy montować za pomocą połączeń kołnierzowych, przy użyciu materiałów uszczelki i śrub wg poniższego schematu:

- sprawdzenie działania armatury,
- przyspawanie króćców kołnierzy do rurociągu,
- ustawienie w miejscu wbudowania,
- dopasowanie i założenie uszczelki,
- kręcenie połączeń kołnierzowych.

## **6.9. Montaż izolacji rurociągów.**

Przewody prowadzone po ścianach budynku należy izolować otulinami z pianki poliuretanowej w płaszczyźnie z PVC z nacięciem wzdłużnym, które montuje się przez nakładanie na odcinki rurociągu i łączenie za pomocą taśmy samoprzylepnej. Otuliny po założeniu na rurę skleja się, zdzierając pasek ochronny z folii. Miejsce łączenia dodatkowo wzmacnia się co 20 cm spinkami z tworzywa.

Połączenia sąsiednich otulin skleja się taśmą samoprzylepną, zakończenia izolacji przy armaturze zabezpiecza się kołnierzami aluminiowymi i skręca miękkim stalowym drutem.

Izolację rurociągów prowadzonych w brzdach ściennych i posadzkowych należy wykonać jako otuliny z pianki polietylenowej metodą izolowania w trakcie montażu rurociągu wg poniższego schematu:

- czyszczenie izolowanej powierzchni z brudu,
- nałożenie otuliny na rurę z wykorzystaniem kapturków montażowych,
- formowanie kształtek z odcinków prostych otulin,
- klejenie styków poprzecznych otulin taśmą.

## **6.10. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych.**

Zabezpieczenie antykorozyjne dotyczy rurociągów przewodowych i tulei ochronnych przy przejściach przewodów przez przegrody budowlane. Przygotowanie rur stalowych czarnych polega na oczyszczeniu ich z brudu rdzy i smarów. Wszystkie zabezpieczane tuleje należy pokryć dwoma warstwami farby podkładowej oraz jedną warstwą farby nawierzchniowej.

## **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **7.2. Próba szczelności instalacji centralnego ogrzewania.**

Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” z zastosowaniem zasad opisanych poniżej:

- badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C,
- każdy grzejnik sprawdzany jest szczegółowo przez producenta przy ciśnieniu próbnym 13 barów,
- ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 10 barów.
- próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym powiększonym o 2 bary, lecz nie mniejszym niż 4 bary,
- ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 12 barów,
- do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bar, który powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji,
- wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia,
- z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół,
- po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych, w miarę możliwości, parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych,
- próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

Próbę należy przeprowadzić wg poniższego schematu:

- napełnienie instalacji wodą i płukanie, po około 20 minutach sprawdzenie czystości wody, w przypadku uzyskania wyniku negatywnego ponowienie płukania do osiągnięcia pozytywnego rezultatu (chodzi o usunięcie zanieczyszczeń montażowych, tj. pozostałości topnika w miejscach połączeń lutowanych),
- wypuszczenie wody z instalacji,
- zamontowanie pompy hydraulicznej, napełnienie instalacji wodą z dokładnym odpowietrzeniem, po osiągnięciu ciśnienia próbnego utrzymanie ciśnienia przez 20 minut; instalację uważa się za szczelną, jeśli w ciągu 20 minut trwania próby manometr kontrolny nie wykaże spadku ciśnienia,
- wypuszczenie wody z instalacji,
- napełnienie instalacji wodą ciepłą z dokładnym odpowietrzeniem, przyrost temperatury wody ciepłej powinien następować powoli do osiągnięcia temperatury zbliżonej do temperatury wody roboczej,
- podczas próby instalacji na gorąco należy dokonać wszystkich koniecznych regulacji w

- celu osiągnięcia parametrów założonych w projekcie,
- po zakończeniu prób i ochłodzeniu instalacji należy sprawdzić, czy nie wystąpiły wycieki na złączach lutowanych lub skręcanych bądź też inne uszkodzenia instalacji,
- sprawdzenie pracy kompensatorów, punktów stałych, uchwytów mocujących rurociągi itp.
- wypuszczenie wody z instalacji, odłączenie pompy hydraulicznej i zaślepienie rurociągów.

### **7.3. Próba szczelności i uruchomienie wężła cieplnego**

Próbę szczelności i uruchomienie wężła cieplnego należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

W szczególności próbę szczelności wężła wykonuje się wg poniższego schematu:

- napełnienie wężła wodą i przyłączenie pompy,
- wytworzenie ciśnienia i utrzymanie go przez 15 minut,
- sprawdzenie szczelności wszystkich połączeń i dla dławic armatury z zaznaczeniem ewentualnych usterek,
- wypuszczenie wody z wężła,
- usunięcie ujawnionych usterek,
- powtórzenie próby do uzyskania pozytywnego wyniku.

W szczególności uruchomienie wężła wykonuje się wg poniższego schematu:

- napełnienie wężła gorącą wodą,
- badanie działania urządzeń przez 72 godziny,
- ewentualne uszczelnienie armatury,
- wyregulowanie przepływów i ciśnienia zgodnie z harmonogramem.

### **7.4. Badania prac spawalniczych i naprawa spoin.**

Kontrola prac spawalniczych powinna być prowadzona w czasie przygotowywania do spawania, w czasie spawania oraz po spawaniu. Odbiór połączeń spawanych stanowi zwykle odbiór częściowy sieci, do odbioru przedstawia się połączenia spawane niemalowane i nie izolowane. Do odbioru wykonawca przedstawi protokoły z badania RTG 100% spawów.

W przypadku stwierdzenia niedopuszczalnych wad spoin, wady te należy usunąć. Wady spawalnicze należy usuwać poprzez szlifowanie, po czym należy wykonać nową spoinę. Spoiny takie powinny być poddane 100% kontroli RTG. Inne metody naprawy mogą być stosowane tylko po uzgodnieniu z kontrolerem. Spawacz, który powtórnie wykonał wadliwą spoinę nie powinien dalej wykonywać prac spawalniczych, do czasu wykonania nowej próby 1 spawania zakończonej wynikiem pozytywnym.

Do naprawy spoiny należy stosować technologię spawania, tzn. metodę materiały, przygotowanie krawędzi, sposób układania warstw identyczne jak przy pierwotnym wykonywaniu spoiny.

### **7.5. Badania odbiorcze urządzeń i armatury.**

Badania urządzeń i armatury, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie doboru urządzeń i armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem oraz sprawdzenie działania i podanych w dokumentacji projektowej parametrów (dla urządzeń) oraz szczelności zamknięcia, poprawności działania, szczelności połączeń, poprawności i szczelności montażu głowicy (w przypadku armatury).

## **8. OBMIAR ROBÓT.**

### **8.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót.**

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **8.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową wykonanych instalacji jest m (metr). Pozostałe jednostki obmiarowe podano w przedmiarze robót.

## **9. ODBIÓR ROBÓT.**

### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.**

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **9.2. Warunki odbioru robót.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inżyniera Budowy, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 7 dały wyniki pozytywne.

## **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **10.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności.**

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **10.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena 1 m wykonanej i odebranej instalacji obejmuje:

- dostawę materiałów,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wytyczenie tras,
- wyznaczenie miejsc i montaż urządzeń oraz armatury,
- montaż rur, kształtek, przyłączy,
- wykonanie przejść przez przegrody budowlane,
- wykonanie izolacji rurociągów,
- wykonanie próby szczelności instalacji,
- pomiary i badania kontrolne,
- uruchomienie instalacji,
- wykonanie robót wykończeniowych,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

## **11. Przepisy związane.**

### **11.1. Normy.**

- PN-89/H-84023-07 - Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki.
- PN-79/H-74244 - Rury stalowe czarne ze szwem wzdłużnym przewodowe i konstrukcyjne.
- PN-83/H-74200 - Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
- PN-83/H-74244 - Rury stalowe ze szwem z gładkimi końcówkami.
- PN-EN ISO 21003-2:2009 - Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wody ciepłej i zimnej wewnątrz budynków.
- PN-EN 10242:199 - Gwintowane łączniki rurowe żeliwa ciągliwego.
- PN-EN 10241:2005 - Gwintowane łączniki rurowe stalowe.
- PN-EN 10253-1:2006 - Kształtki rurowe do przyspawania czołowego.
- [PN-ISO 228-1:1995 - Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenie](#)
- PN-EN 10226-1 - Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Część 1: Gwinty stożkowe zewnętrzne i gwinty walcowe wewnętrzne. Wymiary, tolerancje i oznaczenie.
- PN-EN 215:2002 - Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.
- PN-EN 442-1:1999 - Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne.

- PN-90/B-01430 - Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
- PN-91/B-02420 - Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN/B-02421:2000 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-C-04607:1993 - Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania i jakości wody.
- PN-76/M-75001 - Armatura sieci domowej. Wymagania i badania.
- PN-85/M-75002 - Armatura przepływowa.
- PN-75/M-75208 - Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawory wypływowe ze złączką do węża.
- [PN-67/M-75235](#) - Armatura domowej sieci wodociągowej. Kurki przelotowe mosiężne
- PN-EN ISO 15607:2005 - Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Postanowienia ogólne dotyczące spawania.
- PN-EN 287-1 - Spawalnictwo. Egzaminy spawaczy i zgrzewaczy. Postanowienia ogólne
- PN-EN ISO 3834-3:2006 – Spawalnictwo. Spawanie metali. Standardowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.
- PN-EN ISO 15609-1:2005 - Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Instrukcja technologiczna spawania łukowego.
- PN-EN ISO 8501-1 - Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokritych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- PN -ISO 6761 - Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania
  - PN-EN ISO 9606-1:2014-02 - Egzamin kwalifikacyjny spawaczy. Spawanie. Część 1: Stale.
- PN-EN ISO 5817:2005 - Złącza stalowe spawane łukowo. Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych.

## **11.2. Materiały dodatkowe.**

- „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL” zeszyt 6 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” Warszawa 2003 r.
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”,

## **Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr S-04 - Instalacja wentylacyjna**

Kod CPV - 45331210-1: Instalowanie wentylacji

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych branży sanitarnej dla inwestycji:



## **PRZEBUDOWA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU HANDLOWEGO NA BUDYNEK OŚWIATY WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU** zakresie:

Instalacja wodociągowa, instalacja hydrantowa, instalacja kanalizacji sanitarnej, instalacja centralnego ogrzewania, instalacja klimatyzacji, instalacja wentylacji, instalacja gazowa oraz przyłącze hydrantowe i zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej

### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robot związanych z wykonaniem wewnętrznej instalacji wentylacji nawiewno-wywiewnej.

### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wewnętrznej instalacji wentylacji mechanicznej,

### **1.4. Określenia podstawowe.**

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

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

**1.4.3.** Komfort cieplny – stan zadowolenia człowieka ze środowiska termicznego (PN-85/N-08013).

**1.4.4.** Niezbędny strumień objętości powietrza zewnętrznego – strumień powietrza zewnętrznego, który ze względów higienicznych należy doprowadzić do osób przebywających w pomieszczeniu w celu utrzymania odpowiedniej jakości powietrza wewnętrznego, w tym zapewnienia odczucia świeżości powietrza, odprowadzenia zapachów ludzkiego ciała i utrzymania na normalnym poziomie zawartości tlenu i dwutlenku węgla.

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

**1.4.6.** Powietrze zewnętrzne – powietrze atmosferyczne czerpane na zewnątrz obiektu.

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

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

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

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

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

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

**1.4.13.** Cyrkulacja powietrza – naturalne lub wymuszone przemieszczanie powietrza w pomieszczeniu.

**1.4.14.** Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego – wartości liczbowe temperatury i wilgotności względnej i innych pochodnych parametrów powietrza zewnętrznego, które należy przyjmować a danej miejscowości przy obliczaniu i doborze urządzeń wentylacji i klimatyzacji.

**1.4.15.** Obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego – wartości liczbowe temperatury, wilgotności względnej i prędkości ruchu powietrza w strefie przebywania ludzi, na stanowisku pracy lub w miejscu specjalnych wymagań technologii, które należy przyjmować – w funkcji przeznaczenia i trybu użytkowania pomieszczeń – przy obliczaniu i doborze urządzeń wentylacji i klimatyzacji.

**1.4.16.** Ogrzewanie powietrza – uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury.

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

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

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

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

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

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

**1.4.23.** Wentylacja nawiewna – wentylacja polegająca na doprowadzeniu powietrza do pomieszczenia.

**1.4.24.** Wentylacja wywiewna – wentylacja polegająca na odprowadzeniu powietrza z pomieszczenia.

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

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

## **2. MATERIAŁY.**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **2.2. Przewody i kształtki wentylacyjne prostokątne.**

Należy zainstalować przewody i kształtki wentylacyjne o przekroju prostokątnym typ A/I o poniższej charakterystyce:

- standardowo wykonane z blachy stalowej ocynkowanej,
- na końcach zamocowane ramki z profili stalowych, na całej długości usztywniane zewnętrznym przetłoczeniem,
- narożniki uszczelniane masą uszczelniającą,
- w zależności od wymiarów przewody są usztywniane rurkami ocynkowanymi,
- standardowa długość przewodu:  $L=1250$  mm,
- blacha stalowa ocynkowana w klasie Zn-275, dwustronna powłoka cynku o gęstości  $275 \text{ g/m}^3$ , wg PN-EN 10346:2011.
- grubość blachy w zależności od stopnia ciśnienia: N – niskociśnieniowe, S – średniociśnieniowe
- klasa szczelności: szczelność klasy A wg PN-B-760001:1996,
- stopień ciśnienia: klasa niskociśnieniowa N wg PN-B-03434:1999,
- wymiary i tolerancje wg PN-EN 1505:2001.

### **2.3. Przewody i kształtki wentylacyjne okrągłe.**

Należy zainstalować przewody i kształtki wentylacyjne okrągłe zwijane „Spiro” o średnicach od 100 mm, wykonane z blach stalowych ocynkowanych. Rury o średnicy  $\geq 250$  mm są wyposażone w zewnętrzne przetłoczenie wzmacniające. Standardowa długość handlowa  $L = 3$  mb. Kryteria wykonania wg norm PN-B-03434:1999 oraz PN-EN-1506:2007. Przewody i kształtki są wykonane z blachy stalowej ocynkowanej w klasie Zn-200 lub Zn-275, dwustronna powłoka ocynku o gęstości  $200 \text{ g/m}^3$  lub  $275 \text{ g/m}^3$ , wg PN-EN 10346:2011.

#### **2.4. Przewody wentylacyjne okrągłe elastyczne.**

Należy zastosować przewody elastyczne typu FLEX lub S-FLEX wykonane z płaszcza aluminiowo-poliestrowego, wzmocnionego spiralnie zwiniętym stalowym drutem, zaizolowane akustycznie i termicznie wełną mineralną o grubości min 25 mm osłoniętą płaszczem z folii aluminiowo-poliestrowej. Stopień elastyczności (średnica nawinięcia): relatywnie do konkretnej średnicy zewnętrznej, tzn. około  $0,75 \times$  średnica w mm. Zakres temperatury: od  $-30^\circ\text{C}$  do  $+140^\circ\text{C}$ . Dozwolone podciśnienie: w zależności od ułożenia przewodu. W odcinkach prostych można przyjąć  $1/3$  przenoszonego ciśnienia dla konkretnej średnicy. Długości produkcyjne  $L = 10$  mb. Kryteria wykonania: PN-EN 13180:2004.

#### **2.5. Izolacja przewodów sztywnych wewnętrznych.**

Należy zastosować samoprzylepne maty lamelowe ze skalnej wełny mineralnej pokrytej zbrojoną folią aluminiową. Maty powinny posiadać fabrycznie nałożoną warstwę kleju na całej powierzchni wełny, zabezpieczoną prostą do zdjęcia przed montażem i przyjazną dla środowiska folią PE. Maty powinny być przeznaczone są do izolacji termicznej, akustycznej i przeciwkondensacyjnej kanałów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych o dowolnym przekroju np. prostokątnym, kołowym. Dane techniczne:

- $\lambda$  [W/mK]: 0,038 (dla  $10^\circ\text{C}$ ) i 0,040 (dla  $20^\circ\text{C}$ ),
- klasa reakcji na ogień: A2-s1; d0 wyrób,
- gęstość nominalna:  $37 \text{ kg/m}^3$ ,
- maksymalna temperatura stosowania ze względu na warstwę kleju:  $\leq 50^\circ\text{C}$ ,
- temperatura montażu:  $+5 \div +35^\circ\text{C}$ ,
- kryteria Wykonania: Polska Norma EN 14303:2009 + A1:2013,
- wymagane dokumenty: Certyfikat Zgodności CE, Atest Higieniczny.

#### **2.6. Izolacja przewodów sztywnych zewnętrznych (na dachu).**

Należy zastosować płyty ze skalnej wełny mineralnej przeznaczone są do izolacji termicznej i akustycznej kanałów wentylacyjnych, urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, głównie tych umieszczonych na zewnątrz gdzie izolacja jest przykryta płaszczem zewnętrznym z blachy, w układach poziomych i pionowych, jako wypełnienie konstrukcji wsporczej pod płaszczem zewnętrznym (konstrukcji blaszanej).

Dane techniczne:

- $\lambda$  [W/mK]: 0,039 (dla  $50^\circ\text{C}$ ) i 0,049 (dla  $100^\circ\text{C}$ ),
- klasa reakcji na ogień: A1 wyrób,
- maksymalna temperatura stosowania:  $\leq 250^\circ\text{C}$ ,
- temperatura montażu:  $+5 \div +35^\circ\text{C}$ ,
- kryteria Wykonania: Polska Norma EN 14303:2009,
- wymagane dokumenty: Certyfikat Zgodności CE, Atest Higieniczny.

Jako ochronę ww. izolacji przewodów zewnętrznych należy stosować płaszcze ochronne z blachy stalowej ocynkowanej stosuje się w celu zabezpieczenia izolacji właściwej wykonanej z wełny mineralnej, poliuretanu, kauczuku syntetycznego, polietylenu oraz innych materiałów izolacyjnych stosowanych w termoizolacji przed uszkodzeniem mechanicznym oraz destrukcyjnym działaniem wilgoci i promieniowania UV. Płaszcze ochronne w tym przypadku blaszane, posiadają również walory estetyzujące instalację. Do stosowania wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń. Osłona z blachy stalowej ocynkowanej na powierzchnie płaskie kopolowana przeznaczona jest do izolacji m.in. kanałów wentylacyjnych, zbiorników, kotłów, turbin, innych na powierzchniach płaskich.

Dane techniczne

- usztywnienie powierzchni w postaci "kopertowania",
- żłobienie po obwodzie powierzchni,
- powierzchnia płaska wykonana z stalowej ocynkowanej o gr. 0,5 mm lub 0,75 mm, na zakładkę,
- kolor: srebrny
- powierzchnia: 1 m<sup>2</sup>,
- rodzaj blachy: ocynkowana - węglowa pokrywana cynkiem,
- struktura blachy: gładka,
- zakres temperatur stosowania: -30 do +600°C,
- grubość blachy: 0,5 mm.

## **2.7. Centrale wentylacyjne.**

Wykonać zgodnie z dokumentacją i DTR producenta

## **2.8. Skrzynki rozprężne.**

Należy zastosować skrzynki rozprężne produkowane z ocynkowanej blachy stalowej, izolowane akustycznie. Króćce podłączeniowe zaopatrzone w gumowe uszczelki. Skrzynki rozprężne mogą być stosowane na nawiewie i wywiewie powietrza. Poprawna regulacja wymaga zastosowania przed skrzynką rozprężną prostego odcinka kanału nawiewnego o długości równej 4 średnicom kanału. Skrzynki rozprężne są stosowane wraz z dyfuzorami do zredukowania nadmiaru ciśnienia, równoważenia przepływu powietrza i tłumienia dźwięków jak również do pomiaru i regulacji wydajności powietrza. Skrzynki powinny być wyposażone w przepustnice i końcówki do pomiaru ciśnienia, które mogą być demontowalne. Wartość współczynnika K, którego wielkość jest potrzebna do wyznaczenia właściwej wydajności, powinna być podana jest na obudowie.

Skrzynki rozprężne powinny być wykonane galwanizowanej na gorąco blachy stalowej z króćcami zaopatrzonymi w uszczelkę. Króciec wlotowy powinien być wprasowywany i uszczelniany oraz zawierać przepustnicę regulacyjną. Skrzynki muszą być izolowane akustycznie materiałem o grubości min 14 mm, 4 ścianki (oprócz ściany wlotowej i wylotowej).

Przepustnica skrzynki powinna zawierać przewody impulsowe do pomiaru spadku ciśnienia za pomocą manometru różnicowego. Przepustnica powinna mieć możliwość ustawiana za pomocą cięgna.

## **2.09. Kratki wentylacyjne.**

Należy zainstalować kratki wentylacyjne nawiewno-wywiewne stosowane w instalacjach nisko i średnio-ciśnieniowych w pomieszczeniach przemysłowych lub użyteczności publicznej, gdzie konieczna jest wymiana dużej ilości powietrza. Kratki powinny być przeznaczone do montażu w ścianach, sufitach lub bezpośrednio na kanałach wentylacyjnych za pomocą widocznych śrub w wytłaczanych otworach w ramce czołowej lub z użyciem dodatkowej ramki w celu ukrycia elementów montażowych. Na życzenie Inwestora powinna być możliwość wykonania kratki z przepustnicą umożliwiającą regulację przepływu powietrza. Kratki muszą posiadać posiadają Atest Higieniczny. Charakterystyka materiałowa i wykonanie:

- siatka cięto-ciągniona,
- stal ocynkowana,
- aluminium,
- stal nierdzewna (gatunek 1.4301 lub 1.4404),
- lakierowane proszkowo (standardowo RAL 9016).

## **2.10. Anemostaty nawiewne i wywiewne.**

Należy zainstalować anemostaty o poniższej charakterystyce techniczno-materiałowej:

- wykonane z blachy stalowej pokrytej białą farbą proszkową,
- dodatkowe wyposażenie kołnierze montażowe, wykonane z blachy stalowej cynkowanej,
- regulacja przepływu,

- anemostat nawiewny,
- anemostat wywiewny,
- kołnierz montażowy,
- obrót części środkowej anemostatu powoduje zmianę wielkości szczeliny,
- 1 obrót = 1 mm dla Ø80 i Ø100,
- 1 obrót = 1,25 mm dla Ø125, Ø160, Ø200.

### **3. SPRZĘT.**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 – Wymagania ogólne.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót.**

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować drobnym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót. Ponadto Wykonawca powinien dysponować poniższym sprzętem:

- wózek widłowy elektryczny 1,6 t,
- samochód dostawczy 0,9 t,
- ciągnik kołowy 30-50 KM,
- przyczepa skrzyniowa 6 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- żuraw samochodowy do 4 t,
- żuraw samochodowy 5-6 t,
- żuraw samochodowy 7-10 t,
- żuraw samochodowy 12-16 t,
- sprężarka powietrza przewoźna spalinowa 4-5 m<sup>3</sup>/min,
- spawarka elektryczna wirująca 300A
  - narzędzia do wykonania montażu urządzenia przewidziane przez producenta wg DTR.
  -

### **4. TRANSPORT.**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej S-00.00.00 - Wymagania ogólne.

#### **4.2. Transport kanałów wentylacyjnych.**

Kanały powinny być przewożone samochodami skrzyniowymi i układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu i zabezpieczone przed przesuwaniem i uszkodzeniami mechanicznymi pochodzącymi od podłoża, na którym są przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku.

Wyładunek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie. Kanałów nie wolno zrzucać ze środków transportowych. Transport kanałów powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 m.

#### **4.3. Transport pozostałych materiałów.**

Pozostałe materiały jak urządzenia, armatura, osprzęt wentylacyjny, kształtki i materiały

izolacyjne powinny być transportowane w oryginalnych opakowaniach i zabezpieczone przed uszkodzeniami oraz powinny być przewożone zgodnie z zaleceniami producenta.

Materiały przewożone powinny być zabezpieczone przed przypadkowym przesunięciem i uszkodzeniem w czasie transportu.

## **5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące składowania materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące składowania materiałów podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 – Wymagania ogólne.

### **5.2. Składowanie kanałów wentylacyjnych.**

Kanały wentylacyjne składować na placu budowy na regałach pod wiatą. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania) powinny być składowane w sposób uporządkowany w workach z folii, w zacienionych miejscach.

Wyroby z tworzyw sztucznych lub cienkościenne z innych materiałów są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym:

- należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.
- nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.)
- w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
- nie dopuszczać do zrzucenia elementów.

Niedopuszczalne jest „włoczenie” pojedynczych kanałów po podłożu.

Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.

### **5.3. Składowanie urządzeń i pozostałych materiałów.**

Elementy centrali, wentylatory i inne urządzenia i akcesoria wentylacyjne należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów. W szczególności należy stosować się do instrukcji montażu lub DTR dla danego elementu instalacji.

## **6. WYKONANIE ROBÓT.**

### **6.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **6.2. Rozpoczęcie robót.**

Przed rozpoczęciem montażu Kierownik robót powinien stwierdzić, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych,
- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym.

### **6.3. Montaż przewodów wentylacyjnych.**

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

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją.

Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

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

Izolacje akustyczna przewodów, jeżeli są wymagane, powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci. Izolacje akustyczne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

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

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

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

Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje.

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

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

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

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

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

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

Podpory i podwieszenia w obrębie wentylatorów oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

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

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do zamontowanych w przewodach urządzeń. w szczególności przewody wentylacyjne należy montować wg poniższego schematu:

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

#### **6.4. Montaż urządzeń i osprzętu wentylacyjnego.**

Montaż central wentylacyjnych, wentylatorów, urządzeń napowietrzających, nawilżaczy, układów pompowych i ich osprzętu należy montować wg instrukcji producenta lub DTR wybranego typu urządzeń, lub pod nadzorem jego przedstawiciela lub montaż wykona personel producenta na zlecenie Wykonawcy. W przypadku braku dokładnych instrukcji w DTR roboty należy wykonać z godnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

#### **6.5. Montaż izolacji przewodów wewnętrznych.**

Izolację samoprzylepną należy montować wg poniższego schematu:

- poprawne zwymiarowanie odcinków maty wpływa na szybkość montażu i brak konieczności sztukowania materiału,
- należy długość maty dostosować do obwodu kanału,
- matę montuje się etapowo, należy odciąć odpowiedni kawałek maty i na odcinku 10 cm zdjąć folię ochronną w kierunku zgodnym ze strukturą produktu
- należy równomiernie rozłożyć matę na kanale wentylacyjnym,
- następnie docisnąć matę dokładnie na całej powierzchni kanału i wygładzić nierówności w kierunku od środka do zewnątrz przyklejanego odcinka,
- należy pamiętać, że po jednorazowym docisnięciu położenia maty nie można skorygować,
- w końcowym etapie należy uszczelnić połączenia mat poprzez sklejenie taśmą aluminiową samoprzylepną o szerokości min 50 mm,
- w przypadku przewodów wentylacyjnych o dużych wymiarach (szerokość powyżej 1,5 m)
- istnieje prawdopodobieństwo wystąpienia większych naprężeń pod wpływem ciężaru własnego izolacji, więc w takim przypadku należy zastosować dodatkowe elementy montażowe w postaci szpilek i obejm.

#### **6.6. Montaż izolacji przewodów zewnętrznych.**

Montaż płyt na kanałach wentylacyjnych usytuowanych na zewnątrz budynków (np. na dachu) wymaga zastosowania profili cienkościennych, np. typu „Z”, które oprócz podtrzymywania materiału izolacyjnego stanowią jednocześnie konstrukcję wsporczą dla płaszcza zewnętrznego z blachy stalowej. Alternatywnie mogą być stosowane tzw. odstępniki, jako punktowe podparcie blachy zewnętrznej. Takie rozwiązanie wyeliminuje liniowe mostki termiczne pojawiające się w miejscu występowania konstrukcji wsporczej płaszcza zewnętrznego. Zetowniki przykręcane są do boków kanału po obwodzie, dodatkowo w narożach mocowane ze sobą na blachowkręty. Rozstaw elementów podkonstrukcji uzależniony jest od szerokości arkusza blachy przeznaczonej na okładzinę zewnętrzną. Płyty układane są pomiędzy zetowniki i dodatkowo mocowane szpilkami montażowymi z talerzykami dociskowymi (klejone lub zgrzewane do powierzchni kanału) w ilości 4 szt./1 m<sup>2</sup> powierzchni (min 2 szpilki na każdą płytę). Minimalna grubość izolacji, jaka zgodnie z obowiązującymi przepisami powinna się znaleźć na zewnętrznym przewodzie ogrzewania powietrznego, to płyta o  $\lambda = 0,035$  i grubości 80 mm. Do izolacji kanału można zastosować płyty z wełny skalnej, które spełniają minimalne wymagania rozporządzenia o warunkach technicznych WT 2009. Następnie płyty sukcesywnie przykrywane są zewnętrzną blachą stalową ocynkowaną o zaprojektowanej grubości, mocowaną blachowkrętami w rozstawie co 10-15 cm do zewnętrznej półki



zetowników. W przypadku dużych kanałów zalecane jest stosowanie blachy przetłaczanej kopertowo. Zakłady blachy powinny nachodzić na siebie w sposób zapewniający dostateczną ochronę przed warunkami atmosferycznymi. Odcinki pionowe połączenia blachy oraz poziome na górnej powierzchni kanału należy dodatkowo uszczelnić standardowymi uszczelniającymi stosowanymi w technice wentylacyjnej.

## **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

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

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **7.2. Kontrola jakości materiałów.**

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

### **7.3. Warunki przystąpienia do badań.**

Badania należy przeprowadzić w następujących fazach:

- przed zamurowaniem przejść przewodów przez przegrody budowlane,
- przed nałożeniem otuliny,
- po ukończeniu montażu oraz dokonaniu regulacji,
- w okresie gwarancyjnym.

### **7.4. Kontrola działania instalacji.**

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

#### **7.4.1. Prace wstępne.**

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny),
- regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych,
- nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych,
- określenie strumienia powietrza na każdej kratce wywiewnej, jeśli to konieczne,
- nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających,
- przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej,
- przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

#### **7.4.2. Wymagania ogólne.**

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji do całych instalacji. Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy. Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji. Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym, a działaniem tych urządzeń. Należy obserwować stabilność działania

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

#### **7.4.3. Kontrola działania przewodów i urządzeń wentylacyjnych.**

W przypadku kontroli działania sieci przewodów sprawdza się działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacji oraz dostępność do sieci przewodów.

W przypadku wentylatorów wykonuje się:

- sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób,
- sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych),
- sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa),
- badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych,
- sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów,
- sprawdzenie zamocowania silników,
- sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie,
- sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora (łopatki zakrzywione do przodu lub do tyłu),
- sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.
- sprawdzenie kierunku obrotów wentylatorów,
- regulację prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora,
- sprawdzenie działania wyłącznika.

Kontrola działania kratki wywiewnych oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu polega na:

- wrywkowym sprawdzeniu działania anemostatów wywiewnych,
- próbie dymowej do wstępnej oceny przepływów powietrza w pomieszczeniu jak również cyrkulacji powietrza w poszczególnych punktach pomieszczenia (w specjalnych przypadkach określonych w projekcie lub umowie).

#### **7.5. Pomiary kontrolne.**

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami. Zakres rzeczowy i ilościowy pomiarów kontrolnych w zależności od funkcji spełnianych przez instalację podano w tablicach w przedmiotowej normie PN-EN 12599:2002/AC:2004 - Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.

### **8. OBMIAR ROBÓT.**

#### **8.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót.**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

W przypadku robót zanikających obmiar winien być wykonany w trakcie trwania prac wykonawczych i jego wyniki należy umieścić w protokole odbiorczym, który należy zachować do odbioru końcowego.

#### **8.2. Jednostka obmiarowa.**

Podstawową jednostką obmiarową montażu przewodów wentylacyjnych jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy). Jednostką obmiaru dla montażu urządzeń i osprzętu wentylacyjnego jest kpl. (komplet) lub szt. (sztuka). Pozostałe jednostki obmiarowe podano w przedmiarze robót.

### **9. ODBIÓR ROBÓT.**

#### **9.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej

## **9.2. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających.**

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

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

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w zakresie wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy oraz umiejscowienia i wymiarów otworów przejściowych.

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.

## **9.3. Odbiór techniczny częściowy instalacji wentylacji.**

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

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

W ramach odbioru częściowego należy:

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

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

Do protokołu odbioru należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

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

## **9.4. Odbiór techniczny końcowy instalacji wentylacji.**

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

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem ewentualnej izolacji cieplnej,
  - dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym;
  - zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową.
- Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:
- projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),

- dziennik budowy,
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
- obmiary powykonawcze,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację,
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- instrukcję obsługi instalacji.

W ramach odbioru końcowego należy:

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

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

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

## **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **10.1. Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności.**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 – Wymagania ogólne.

### **10.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> wykonanego przewodu wentylacyjnego obejmuje:

- roboty pomocnicze - wytyczenie trasy, osadzenie uchwytów mocujących,
- dostarczenie materiałów,
- montaż przewodów izolacji i zabudowa.

Cena montażu 1 szt. urządzeń lub osprzętu obejmuje:

- przygotowanie podłoża,
- zakup i transport urządzeń i elementów na teren budowy,
- montaż urządzeń lub osprzętu,
- podłączenie przewodów.

Ponadto cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- sprawdzenie poprawności montażu i działania instalacji,
- uruchomienie instalacji,
- roboty porządkowe.

## **11. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **11.1. Polskie Normy:**

- PN-B-01411 - Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia.
- PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.

- PN-89/B-10425 - Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
- PN-EN 1505 - Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.
- PN-EN 1506 - Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary.
- PN-EN 14303:2012 - Wyroby do izolacji cieplnej wyposażenia budynków instalacji przemysłowych. Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PN-EN 1886 - Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne.
- PN-EN 12220 - Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej.
- PN-76/B-03420 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-78/B-03421 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-73/B-03431 - Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
- PN-B-03434 - Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
- PN-78/B-10440 - Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-76001 - Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.
- PN-B-76002 - Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
- PN-B-02151/02 - Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-EN ISO 13349 - Wentylatory. Terminy i definicje rodzajów .
- PN-EN ISO 13351 - Wentylatory. Wymiary.
- PN-EN ISO 12499 - Wentylatory przemysłowe. Bezpieczeństwo mechaniczne wentylatorów. Zabezpieczenia.
- PN-EN 14986 - Konstrukcje wentylatorów pracujących w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.
- PN-EN 12101-6 - Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 6: Wymagania techniczne dotyczące systemów różnicowania ciśnień. Zestawy urządzeń.
- PN-EN 593 - Armatura przemysłowa. Przepustnice metalowe.
- PN-EN ISO 16136 - Armatura przemysłowa. Przepustnice z tworzyw termoplastycznych.
- PN-EN 1751 - Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
- PN-EN 12599 - Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.

## **Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr S-05 - Instalacja gazowa**

Kod CPV - 45333000-0: Roboty instalacyjne gazowe.

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych branży sanitarnej dla inwestycji:

**PRZEBUDOWA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU HANDLOWEGO NA BUDYNEK OŚWIATY WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU** zakresie:

Instalacja wodociągowa, instalacja hydrantowa, instalacja kanalizacji sanitarnej, instalacja centralnego ogrzewania, instalacja klimatyzacji, instalacja wentylacji, instalacja gazowa oraz przyłącze hydrantowe i zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót związanych z wykonaniem instalacji gazowej.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji gazowej w zakresie montażu rurociągów, armatury i gazomierzy.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1.** Instalacja gazowa - układ przewodów gazowych za kurkiem głównym, spełniający określone wymagania szczelności, prowadzony na zewnątrz lub wewnątrz budynku wraz z urządzeniami do pomiaru zużytego gazu, armaturą i innym wyposażeniem oraz urządzeniami gazowymi wraz z wymaganymi dla danego typu urządzeń przewodami spalinowymi, doprowadzonymi do kanałów spalinowych w budynku.

**1.4.2.** Konserwacja instalacji gazowej - zespół czynności technicznych związanych z utrzymaniem odpowiedniego stanu technicznego instalacji gazowej bez wymiany jej elementów.

**1.4.3.** Kontrola instalacji gazowej - zespół czynności mających na celu stwierdzenie czy instalacja gazowa lub jej część znajduje się w dobrym stanie technicznym i kwalifikuje się do dalszej bezpiecznej eksploatacji.

**1.4.4.** Kształtka instalacji gazowej - element służący do łączenia ze sobą odcinków przewodu gazowego, umożliwiający zmianę kierunku, zmianę przekroju, rozgałęzienie, a także zaślepienie przewodu (kolanko, trojnik, odwadniacz itp.)

**1.4.5.** Kurek główny - urządzenie do zamykania i otwierania przepływu paliwa gazowego z przyłącza do instalacji gazowej; element odcinający dopływ paliwa z sieci gazowej, za którym rozpoczyna się instalacja gazowa.

**1.4.6.** Kurek odcinający - urządzenie nie będące kurkiem głównym, montowane na przewodzie instalacji gazowej w celu odcięcia dopływu gazu do części instalacji, gazomierza lub urządzenia gazowego.

**1.4.7.** Maksymalne chwilowe zużycie gazu - ilość gazu zużywana w jednostce czasu przez urządzenie lub zespół urządzeń gazowych jednego odbiorcy lub grupy odbiorców, obliczone z uwzględnieniem charakterystyki użytkowania urządzeń, liczby, rodzaju i nominalnego obciążenia cieplnego urządzeń, jednoczesności ich pracy itp. - wielkość najczęściej określana w m<sup>3</sup>/h.

**1.4.8.** Odbiór instalacji gazowej - zespół czynności mających na celu sprawdzenie czy instalacja gazowa została wykonana zgodnie z projektem, warunkami technicznymi i obowiązującymi normami stanowiącymi podstawę do przekazania instalacji gazowej do eksploatacji, podstawową czynnością związaną z odbiorem instalacji gazowej jest próba szczelności.

**1.4.9.** Odległość bezpieczna przewodów gazowych - odległość usytuowania przewodów

20  
gazowych od przewodów lub urządzeń innych instalacji oraz elementów wyposażenia obiektu budowlanego, gwarantująca ich bezpieczne użytkowanie.

**1.4.10.** Próba szczelności instalacji gazowej - czynność polegająca na utrzymaniu przez określony czas, w instalacji gazowej lub jej części, ciśnienia powietrza lub gazu obojętnego, odpowiednio wyższego od ciśnienia roboczego, w celu zakwalifikowania do eksploatacji w zakresie szczelności rur, armatury, połączeń oraz urządzeń.

**1.4.11.** Przewód gazowy (przewód instalacji gazowej) - odcinek rury stalowej, miedzianej lub wykonanej z materiału dopuszczonego do budowy instalacji gazowych, którym rozprowadzany jest gaz do odbiorców lub poszczególnych urządzeń gazowych.

**1.4.12.** Reduktor ciśnienia gazu - urządzenie służące do obniżania i stabilizacji ciśnienia gazu dostarczanego w wymaganej ilości do instalacji gazowej.

**1.4.13.** Rura osłonowa - przewód rurowy z materiału niepalnego, chroniący przed oddziaływaniem

czynników zewnętrznych, wewnątrz którego umieszczony jest przewód instalacji gazowej.

**1.4.14.** Wartość opałowa gazu - ciepło spalania gazu pomniejszone o ciepło parowania wody wydzielonej z gazu podczas spalania, wyrażona w MJ/m<sup>3</sup>; wielkość mniejsza od ciepła spalania o około 10%.

**1.4.15.** Warunki techniczne przyłączenia - zespół wymagań technicznych, które muszą być spełnione aby wnioskowane przez odbiorcę ilości gazu mogły być dostarczone.

**1.4.16.** Warunki zasilania - dokument wydawany przez dostawcę gazu na wniosek Inwestora, w którym określa się jakie wymagania techniczne należy spełnić aby dany obiekt (grupa obiektów) mógł być przyłączony do sieci gazowej.

**1.4.17.** Zabezpieczenie przeciw wypływowemu (w urządzeniu gazowym) - urządzenie powodujące zamknięcie zaworu na dopływie paliwa gazowego w wypadku nie zapalenia się lub zgaśnięcia płomienia w palniku gazowym.

**1.4.18.** Zapewnienie dostawy gazu - pisemne zobowiązanie się dostawcy gazu do zaopatrywania odbiorcy lub grupy odbiorców w określone paliwo gazowe w wymaganej ilości

podanej w [m<sup>3</sup>/h] i [m<sup>3</sup>/rok], spełniające parametry fizyko-chemiczne określone w Polskich Normach; w dokumencie tym określa się także maksymalne chwilowe natężenie przepływu gazu, cel użytkowania gazu, rodzaj zainstalowanych urządzeń gazowych oraz termin, od którego możliwa jest dostawa gazu.

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów.**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **2.2. Rury i kształtki.**

Instalację gazową w budynku należy wykonać z rur stalowych wg PN-EN 10210-1,2, przeznaczone do transportu gazu, ropy, cieczy palnych o określonym ciśnieniu w przemyśle wydobywczym, chemicznym i energetycznym. Rury te należy łączyć przez spawanie. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych ubytków spowodowanych uszkodzeniami. Poniżej przedstawiono normowe parametry rur:

- Opis normy: Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Klasa wymagań A.
- Wytwarzanie: Jako rury bez szwu oraz rury ze szwem.
- Stosowane gatunki Klasa wymagań A: L210GA, L235GA, L245GA, L290GA, L360GA.

- Wymiary i tolerancje: Dla średnicy zewnętrznej dla rur ze szwem:

Dla  $D < 60 \text{ mm}$   $\pm 0,75\%$  lub  $\pm 0,5 \text{ mm}$  w zależności od tego, która wartość jest większa.

Dla  $60 < D < 610$   $\pm 0,75\%$  lub  $\pm 0,5 \text{ mm}$  w zależności od tego, która wartość jest większa.

Dla  $610 < D < 1410$   $\pm 0,5\%$  lub  $\pm 4,0 \text{ mm}$  w zależności od tego, która wartość jest większa.

Dla  $D > 1410$  według uzgodnień.

- Szczelność: Rury powinny być poddane próbie wodnej (7MPa) lub badaniom elektromagnetycznym.

21

- Prostoliniowość:  $< 0,0015$  długości rury (poniżej 3 mm na każdym metrze rury).

Do połączeń spawanych należy stosować kształtki rurowe do przyspawania czołowego wg PN-EN 10253-1:2006.

### **2.3. Kurki gazowe.**

Należy zastosować kurki kulowe do gazu gwintowane DN15 i DN20. Kurki powinny posiadać poniższe cechy konstrukcyjne i parametry techniczne:

- odpowiadają wymaganiom norm Polskich i Europejskich: PN-EN 331:2005/A1:2011, PNEN 10226-1:2006, PN-EN 12165:2001.
- znormalizowane gwinty przyłączeniowe,
- wysoka jakość materiałów,
- posiadają aktualny Certyfikat Zgodności,
- 5 lat gwarancji,
- korpus i kula: mosiądz CW617N,
- trzpień: CW614N,
- wykończenie kuli: chromowana, polerowana,
- uszczelnienie trzpienia: NBR 70,
- dźwignia: stal ocynkowana, pokryta żółtym tworzywem,
- klasa ciśnieniowa: MOP 5 (5 bar),
  - klasa temperaturowa: T2 (-20oC÷+60oC).
  -

### **2.6. Tuleje ochronne.**

Na tuleje ochronne należy stosować rury stalowe czarne bez szwu wg PN-EN 10220, zabezpieczone antykorozyjnie. Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać za pomocą:

- rozpuszczalnika organicznego,
- farby podkładowej ftalowo-miniowej 60% (farba poliwinylowa),
- emalii ftalowej nawierzchniowej ogólnego stosowania (emalia poliwinylowa).



Przestrzeń pomiędzy rurą przewodową, a rurą ochronną stalową w przypadku przejść rurociągów przez ściany, należy wypełnić masą lub pianką ogniochronną do przejść instalacyjnych o odporności ogniowej 60 min.

## **2.7. Materiały pomocnicze.**

Należy stosować następujące materiały do rozłącznych połączeń gwintowanych:

- pastę GB-1 lub inna o podobnych właściwościach,
- pakuły Iniane do uszczelniania metalowych połączeń gwintowych,
- dla gwintów poniżej 3/4" taśma teflonowa do uszczelniania połączeń gwintowych w instalacjach gazowych o grubości 0,075 mm, gęstości 0,35 g/cm<sup>3</sup>, dla temperatury od -260oC do +260oC i ciśnienia do 15 bar.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót instalacyjnych.**

22

Wykonawca przystępujący do wykonania w/w instalacji powinien wykazać się możliwością wykorzystania następującego sprzętu:

- wyciąg,
- narzędzia mechaniczne i elektronarzędzia (nożyce gilotynowe mechaniczne lub, elektryczne, szlifierki ręczne kątowe, rozwiertaki, kalibratory, itp.)
- betoniarka 150 dm<sup>3</sup>,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- przyczepa skrzyniowa 4,5 t,
- samochód dostawczy 0,9 t,
- sprzęt pomocniczy.

Ponadto Wykonawca powinien posiadać sprzęt charakterystyczny do montażu instalacji z w/w rodzajów rur.

## **4. TRANSPORT.**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu.**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 – Wymagania ogólne.

### **4.2. Transport rur.**

Przewóz rur powinien być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości, które posiadają wsporniki boczne. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Rury podczas transportu muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem metalowymi częściami środków transportu np. śruby, łańcuchy itp.

W trakcie rozładunku przy użyciu żurawi należy stosować liny miękkie np. nylonowe. Nie wolno stosować metalowych lin i łańcuchów. Rury w oryginalnych zapakowanych wiązkach należy rozładowywać z zastosowaniem wozków widłowych.

### **4.3. Transport pozostałych materiałów.**

Pozostałe materiały jak urządzenia, armatura, kształtki i materiały izolacyjne powinny być transportowane w oryginalnych opakowaniach i zabezpieczone przed uszkodzeniami oraz powinny być przewożone zgodnie z zaleceniami producenta.

## **5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.**

### **5.1. Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów.**

Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 – Wymagania ogólne.

## **5.2. Składowanie rurociągów.**

Rury należy składować w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący ich zabezpieczenie przed uszkodzeniami opadami atmosferycznymi oraz spełnienie wymogów bhp.

Rury można składować w wiązkach lub luzem, a rury o średnicy poniżej 30 mm tylko w wiązkach. Rury o różnych średnicach należy składować oddzielnie, zabezpieczając końcówki rur kapturkami ochronnymi. Nie można dopuścić do zrzucania rur oraz zabronione jest ciągnięcie wiązek lub pojedynczych rur.

Uszkodzone rury nie nadają się do montażu i należy je usunąć z placu budowy.

Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach przy niskiej temperaturze zewnętrznej.

## **5.3. Składowanie urządzeń, armatury i innych materiałów.**

Urządzenia i armatura powinny być przechowywane w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję oraz zgodnie z zaleceniami producenta.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki odtłuszczające, farby i inne) powinny być składowane w sposób uporządkowany w zamkniętych pomieszczeniach zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi. Materiały łatwopalne takie jak farby, rozpuszczalniki i kleje należy je przechowywać z zachowaniem szczególnej ostrożności w zakresie ochrony ppoż.

## **6. WYKONANIE ROBÓT.**

### **6.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 – Wymagania ogólne.

### **6.2. Roboty przygotowawcze do montażu rurociągów.**

Roboty przygotowawcze obejmują przebicie otworów w ścianach pod przejścia rurociągów i obsadzenie tulei ochronnych stalowych, po wcześniejszym ich zabezpieczeniu antykorozyjnym wraz z obmurowaniem wykonanych przejść i późniejszą izolacją przestrzeni pomiędzy tuleją, a rurą przewodową za pomocą elastycznej pianki lub masy ogniochronnej do przejść instalacyjnych,

### **6.3. Montaż rurociągów stalowych.**

Przewody należy prowadzić po ścianie. Rury powinny być mocowane zakotwione i przymocowane tak, aby siły powstające wskutek przyrostu temperatury były przeniesione przez punkt stały na konstrukcję budynku. Maksymalny dopuszczalny rozstaw między punktami stałymi wynosi 6 m.

Punkty przesuwne instalacji należy wykonywać w odległości od 1,0 do 1,5 m.

W szczególności rurociągi stalowe o połączeniach spawanych, należy montować wg poniższego schematu:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykucie gniazd i obsadzenie uchwytów lub zawiesznień,
- przecinanie rur,
- gięcie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z wykonaniem spawania szczepnego,
  - spawanie połączeń.
- 

### **6.4. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych.**

Zabezpieczenie antykorozyjne dotyczy rurociągów i tulei ochronnych przy przejściach przewodów przez przegrody budowlane. Przygotowanie rur stalowych czarnych polega na oczyszczeniu ich z brudu, rdzy i smarów do III-go stopnia czystości. Wszystkie zabezpieczane rurociągi i tuleje należy pokryć dwoma warstwami farby podkładowej oraz

jedną warstwą farby nawierzchniowej.

#### **6.5. Montaż gazomierza.**

1) Gazomierze powinny być zainstalowane oddzielnie dla każdego z odbiorców i zabezpieczone

przed dostępem osob niepowołanych.

2) Lokalizacja gazomierzy powinna zapewniać łatwy dostęp do ich kontroli lub wymiany.

24

3) Przed każdym gazomierzem należy zainstalować zawór odcinający. Jeżeli gazomierz jest instalowany w jednej szafce z kurkiem głównym, uznaje się, że wymaganie to jest spełnione.

4) Gazomierze mogą być instalowane:

- w szafkach z materiałów co najmniej trudnozapalnych, z otworami wentylacyjnymi: na klatkach schodowych lub korytarzach ogólnych, na zewnątrz budynku, razem z kurkiem głównym instalacji gazowej,

- w szybach wentylowanych przeznaczonych dla pionów instalacyjnych, z drzwiczkami bez otworów wentylacyjnych, dostępnymi od strony pomieszczeń niemieszkalnych.

5) Dopuszcza się instalowanie gazomierzy, także bez szafek, w kuchniach stanowiących samodzielne pomieszczenie oraz w przedpokojach w istniejących budynkach mieszkalnych, podlegających przebudowie lub w których następuje remont instalacji gazowej.

6) Gazomierze mogą być ponadto instalowane w wydzielonych i zamykanych pomieszczeniach piwnicznych, jeżeli mają one otwór okienny oraz przewód wentylacji grawitacyjnej wyprowadzony ponad dach lub przez ścianę zewnętrzną na wysokość co najmniej 2,5 m powyżej terenu, w odległości nie mniejszej niż 0,5 m od bocznej krawędzi okien, drzwi i innych otworów.

7) Gazomierzy nie można instalować:

- w pomieszczeniach mieszkalnych, łazienkach lub innych, w których występuje zagrożenie korozyjne (wilgoć, opary związków chemicznych itp.),

- we wspólnych wnękach z licznikami elektrycznymi,

- w odległości mniejszej w rzucie poziomym niż 1 m od palnika gazowego lub innego paleniska,

- w odległości mniejszej niż 3 m od urządzenia gazowego, mierząc w rozwinięciu długości przewodu.

8) Gazomierze należy instalować w przedziale wysokości od 0,3 m do 1,8 m od poziomu podłogi do spodu gazomierza lub co najmniej 0,5 m od poziomu terenu.

9) Gazomierze do pomiaru przepływu gazu o gęstości mniejszej od gęstości powietrza powinny być umieszczone powyżej licznika elektrycznego i innych urządzeń mogących iskrzyć, a do gazu o gęstości większej od gęstości powietrza - o co najmniej 0,3 m poniżej licznika i takich urządzeń,

10) Gazomierze instalowane bez szafek, na tym samym poziomie co liczniki elektryczne lub inne mogące iskrzyć urządzenia, powinny być od nich oddalone co najmniej o 1 m.

11) Dopuszcza się zmniejszenie odległości, o której jest mowa wyżej, jeżeli między tymi urządzeniami zostanie wykonana przegroda z materiału niepalnego o wysokości co najmniej 0,5 m powyżej i poniżej gazomierza oraz wysięgu większym o co najmniej 0,1 m od odległości lica gazomierza od ściany, na której jest zainstalowany.

12) Rozwiązania techniczne połączeń gazomierzy i urządzeń gazowych z instalacją powinny umożliwiać ich odłączenie bez konieczności demontażu części instalacji.

#### **6.6. Montaż pozostałej armatury.**

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna

być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegrod lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.

- rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem z zastosowaniem kształtek gwintowanych.
- na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

## **6.7. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych.**

Zabezpieczenie antykorozyjne dotyczy rur przewodowych oraz tulei ochronnych przy przejściach przewodów przez przegrody budowlane.

Przygotowanie rur stalowych czarnych (tuleje ochronne) polega na oczyszczeniu ich z brudu rdzy i smarów, natomiast rury stalowe ocynkowane poddaje się odtłuszczeniu. Wszystkie zabezpieczane przewody i tuleje należy pokryć dwoma warstwami farby podkładowej oraz jedną warstwą farby nawierzchniowej.

## **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 – Wymagania ogólne.

### **7.2. Próba szczelności instalacji gazowej**

Zasady wykonywania prób szczelności instalacji gazowych zawarte są w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999r. (Dz. U. Nr 74 z 1999r poz. 836) w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych, w szczególności paragrafy od 44-47.

Próbę szczelności należy wykonać w przypadku:

- wykonania nowej instalacji gazowej,
  - jej przebudowy lub remontu,
  - wyłączenia jej z użytkowania na okres dłuższy niż 6 miesięcy,
  - należy przed przekazaniem jej do użytkowania przeprowadzić główną próbę szczelności.
- Główną próbę szczelności przeprowadza się odrębnie dla części instalacji przed gazomierzami oraz odrębnie dla pozostałej części instalacji z pominięciem gazomierzy. Główną próbę szczelności przeprowadza się na instalacji nie posiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego, po jej oczyszczeniu, zaślepieniu końcówek, otwarciu kurków i odłączeniu odbiorników gazu.

Manometr użyty do przeprowadzenia głównej próby szczelności powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji. Zakres pomiarowy manometru powinien wynosić:

- 0-0,06 MPa w przypadku ciśnienia probnego wynoszącego 0,05 MPa,
- 0-0,16 MPa w przypadku ciśnienia probnego wynoszącego 0,1 MPa.

Ciśnienie czynnika probnego w czasie przeprowadzania głównej próby szczelności powinno wynosić 0,05 MPa. Dla instalacji lub jej części znajdującej się w pomieszczeniu mieszkalnym lub w pomieszczeniu zagrożonym wybuchem, ciśnienie czynnika probnego powinno wynosić 0,1 MPa.

Wynik głównej próby szczelności uznaje się za pozytywny, jeżeli w czasie 30 minut od ustabilizowania się ciśnienia czynnika probnego nie nastąpi spadek ciśnienia.

Z przeprowadzenia głównej próby szczelności sporządza się protokół, który powinien być podpisany przez właściciela budynku oraz wykonawcę instalacji gazowej.

W przypadku gdy instalacja gazowa nie została napełniona gazem w okresie 6 miesięcy od daty przeprowadzenia głównej próby szczelności - próbę tę należy przeprowadzić ponownie.

Do obowiązków właściciela budynku w zakresie utrzymania właściwego stanu technicznego instalacji gazowej należy:

- zapewnienie nadzoru nad wykonywaniem głównej próby szczelności,
- zapewnienie nadzoru nad realizacją robót konserwacyjnych, napraw i wymian oraz nadzoru nad wykonawstwem usług związanych z realizacją zaleceń wynikających z okresowych kontroli w lokalach,
- w przypadku stwierdzenia w toku kontroli okresowej występowania zagrożenia bezpieczeństwa użytkowników – wyłączenie z użytkowania instalacji lub jej części,
- występowanie do dostawcy gazu w przypadku konieczności jej napełnienia gazem,

- zapewnienie realizacji zaleceń pokontrolnych wydawanych przez upoważnione organy,
  - w przypadku wystąpienia ryzyka zagrożenia bezpieczeństwa użytkowników lokali - przeprowadzenie kontroli stanu technicznego instalacji,
  - zawiadamianie dostawcy gazu w każdym przypadku stwierdzenia uszkodzenia szafki, w której umieszczono kurek główny gazowy.
- Stan technicznej sprawności instalacji gazowej w budynku powinien być kontrolowany równocześnie z kontrolą stanu technicznego przewodów i kanałów wentylacyjnych oraz spalinowych.

### **7.3. Badania odbiorcze urządzeń i armatury.**

Badania urządzeń i armatury, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie doboru urządzeń i armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem oraz sprawdzenie szczelności zamknięcia i poprawności działania, połączeń urządzeń i armatury, poprawności i szczelności montażu głowicy armatury oraz urządzeń.

## **8. OBMIAR ROBÓT.**

### **8.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót.**

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 – Wymagania ogólne.

### **8.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową wykonanych instalacji jest m (metr). Jednostką obmiarową dla montażu urządzeń i armatury jest szt. (sztuka). Pozostałe jednostki obmiarowe podano w przedmiarze robót.

## **9. ODBIÓR ROBÓT.**

### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.**

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 – Wymagania ogólne.

### **9.2. Warunki odbioru robót.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inżyniera Budowy, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 7 dały wyniki pozytywne.

## **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **10.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności.**

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 – Wymagania ogólne.

### **10.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena 1 m wykonanej i odebranej instalacji obejmuje:

- dostawę materiałów,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wytyczenie tras,
- wyznaczenie miejsc i montaż urządzeń oraz armatury,
- montaż rur, kształtek, przyłączy,
- wykonanie przejść przez przegrody budowlane,
- wykonanie próby szczelności instalacji,
- pomiary i badania kontrolne,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

## **11. Przepisy związane.**

### **11.1. Normy.**

- PN-89/H-84023-07 - Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki.
- PN-80/H-74219 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- PN-86/M-40303 - Urządzenia gazowe użytku komunalnego, domowego i turystycznego. Podział.
- PN- 76/H-74392 - Łączniki z żeliwa ciągliwego, stosowanie w rurociągach, oznaczenia,

wymiary.

- PN-86/M-75198 - Osprzęt przewodów gazowych niskiego ciśnienia. Wymagania i badania.
- PN-EN 10210-1 - Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i droбноziarnistych. Część 1: Warunki techniczne dostawy.
- PN-EN 10210-2 - Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i droбноziarnistych. Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne.
- PN-EN 10241:2005 - Gwintowane łączniki rurowe stalowe.
- PN-EN 10253-1:2006 - Kształtki rurowe do przyspawania czołowego.
- [PN-ISO 228-1:1995](#) - Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenie
- PN-EN 10226-1 - Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Część 1: Gwinty stożkowe zewnętrzne i gwinty walcowe wewnętrzne. Wymiary, tolerancje i oznaczenie.
- PN-EN ISO 8501-1 - Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- PN- 79/H-97053 - Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.

#### **11.2. Materiały dodatkowe.**

- „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL” zeszyt 6 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” Warszawa 2003 r.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”,
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - tekst ujednolicony (Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. - Dz. U. poz. 1422).
- Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999r. (Dz. U. Nr 74 z 1999r poz. 836) w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych.

## **Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr S-06 - Przyłącze wodociągowe**

Kod CPV - 45231300-8: Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych branży sanitarnej dla inwestycji:

**PRZEBUDOWA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU HANDLOWEGO NA BUDYNEK OŚWIATY WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU** zakresie:

Instalacja wodociągowa, instalacja hydrantowa, instalacja kanalizacji sanitarnej, instalacja centralnego ogrzewania, instalacja klimatyzacji, instalacja wentylacji, instalacja gazowa oraz przyłącze hydrantowe i zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót związanych z wykonaniem przyłącza wodociągowego.

### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót montażowych związanych z wykonaniem przyłącza wodociągowego, a w szczególności:

- montażu rurociągów,
- montażu urządzeń oraz armatury z osprzętem.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**1.4.1.** Przewód wodociągowy - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom.

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

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującą polską normą PN-87/B-1060 i PN-82/M-01600:

**1.4.3.1.** Wodociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę,

**1.4.3.2.** Wodociąg grupowy - wodociąg zasilający w wodę co najmniej dwie jednostki osadnicze lub co najmniej jedną jednostkę osadniczą i co najmniej jeden zakład produkcyjny nie leżący w granicach tej jednostki osadniczej,

**1.4.3.3.** Sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne,

**1.4.3.4.** Przewód wodociągowy magistralny; magistrala wodociągowa - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od stacji wodociągowej do przewodów rozdzielczych,

**1.4.3.5.** Przewód wodociągowy rozdzielczy - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych,

**1.4.3.6.** Przyłącze domowe; połączenie domowe - przewód wodociągowy z wodomierzem łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę,

**1.4.3.7.** Przewód wodociągowy tranzytowy i przesyłowy - przewód wodociągowy bez odgałęzień, przeznaczony wyłącznie do transportu wody na dużą odległość i łączący źródło wody ze zbiornikiem początkowym lub magistralą wodociągową,

**1.4.3.7.** Symbole.

- PE-HD - polietylen wysokiej gęstości,
- DN – średnica nominalna (dla rury z PE równa średnicy zewnętrznej), podawana w mm,
- g – grubość nominalna ścianki rury podawana w mm,
- SDR – znormalizowany stosunek wymiarów, stosunek nominalnej średnicy zewnętrznej do nominalnej grubości ścianki danej rury,
- SN – sztywność obwodowa (pierścieniowa) rury, wyraża zdolność rury do przejmowania zewnętrznych obciążeń, pochodzących od gruntu lub ruchu kołowego, wyrażana w kPa,
- MFI – wskaźnik szybkości płynięcia,
- PN – ciśnienie nominalne.

## 2. MATERIAŁY.

### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów.

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### 2.2. Rury przewodowe i kształtki.

Do wykonania przyłącza i zewnętrznych instalacji wodociągowych stosuje się rury i kształtki z polietylenu wysokiej gęstości (PE-HD), klasy PE 100, SDR 17, PN10 lub klasy PE 100, SDR 11, PN16. System taki musi charakteryzować się:

- doskonałą wytrzymałością mechaniczną,
- wysoką udarnością,
- bardzo dobrą elastycznością,
- możliwością zaciskania rur i odcinania przepływu mediów przy pracach remontowych,

- gładką powierzchnią wewnętrzną zmniejszającą opory przepływu - niski ciężar,
- łatwością i szybkością montażu,
- odpornością na czynniki korozyjne zawarte w glebie,
- obojętnością fizjologiczną.

Do połączenia przewodów i przewodów z armaturą należy stosować kształtki do zgrzewania doczołowego oraz kształtki elektrooporowe (PE-HD, klasy PE 100, SDR 17, PN10 lub SDR 11, PN16) lub kształtki zaciskowe, skręcane do rur polietylenowych (wewnętrzna część przyłącza przed zestawem wodomierzowym).

## **2.3. Składowanie materiałów.**

### **2.3.1. Składowanie rur.**

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp.

Ponadto rury z tworzyw sztucznych (PE) należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

Sposób składowania musi nadto być zgodny z instrukcją producenta w tym zakresie.

### **2.3.2. Składowanie urządzeń, armatury i osprzętu.**

Urządzenia i armatura zgodnie powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

Obudowy do zasuw i skrzynki uliczne mogą być przechowywane na wolnym powietrzu z dala od substancji działających korodująco. Składowiska powinny być utwardzone i odwodnione.

### **2.3.3. Składowanie kruszywa.**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **3.2. Sprzęt do robót montażowych.**

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- zgrzewarka elektrooporowa do rur PE-HD,
- zgrzewarka doczołowa do rur PE-HD
- samochód dostawczy 0,9 t,
- samochód skrzyniowy 5 t.



Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

## **4. TRANSPORT.**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu.**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **4.2. Transport rur przewodowych i ochronnych.**

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Sposób transportu musi nadto być zgodny z instrukcją producenta w tym zakresie.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

### **4.3. Transport armatury.**

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

### **4.4. Transport osprzętu.**

Osprzęt do armatury wodociągowej może być transportowany dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

### **4.5. Transport kruszywa.**

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

### **5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **5.2. Roboty przygotowawcze.**

Roboty przygotowawcze polegają na zdjęciu nawierzchni chodników znajdujących się na trasie zaprojektowanego przyłącza wodociągowego. Należy rozebrać obrzeża, nawierzchnię oraz podbudowę chodnika. Po zakończeniu robót instalacyjnych sanitarnych oraz ziemnych należy odtworzyć zdjętą nawierzchnię wykorzystując w jak największym stopniu materiał z rozbiórki.

Stare przewody przyłącza wodociągowego oraz jego uzbrojenie należy zdemontować. Materiały z rozbiórki należy wywieźć.

### **5.3. Roboty montażowe.**

#### **5.3.1. Warunki ogólne.**

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,1%.

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie ( $h_n$ ) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów  $h_z$ , wg PN-81/B-03020 o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm. I tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić w strefie o  $h_z = 1,4$  m,  $h_n = 1,6$  m.

Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie. Tam gdzie nie ma możliwości zagłębienia przewodu poniżej strefy zamarzania należy wykonać izolację z żużla o przekroju 0,5 x 0,5 m.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

#### **5.3.2. Ogólne zasady montażu i układania rurociągów z PE-HD.**

Montaż rurociągu z PE-HD lub PE należy przeprowadzić w następujący sposób:

- rury PE-HD produkowane w odcinkach mogą być łączone w dłuższe odcinki w wykopie lub poza nim, w pobliżu jego krawędzi,
- możliwość uginania się rur PE-HD pozwala na opuszczenie do wykopów rurociągów już zmontowanych,
- zalecany minimalny promień gięcia dla rur PE o SDR21 nie może być mniejszy niż  $25 \times DN$ ,
- jeżeli rurociąg będzie układany w warunkach niskich temperatur zewnętrznych, to promień gięcia powinien wynosić min  $35 \times DN$ ,
- w przypadkach dostarczania rur w zwojach należy je układać w wykopach pod takim kierunkiem ugięcia, pod jakim zostały pierwotnie zwinięte w produkcji,
- zmiany kierunku rury przez jej ugięcie można wykonać tylko ręcznie,
- niedopuszczalne jest wyginanie rur z zastosowaniem sprzętu mechanicznego, jak również przez ich podgrzewanie,
- rury w wykopie powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu z zachowaniem spadków,
- osiowość ułożenia rur najlepiej zapewnić układając je oznaczeniami do góry i w jednej linii,
- rury na całej długości powinny ściśle przylegać do podłoża na co najmniej 1/4 obwodu.

#### **5.3.3. Zgrzewanie rurociągu z PE-HD, PE.**

Rury PE-HD należy łączyć metodą zgrzewania doczołowego, elektrooporowego lub kształtkami skręcanymi wg wytycznych podanych przez producenta. Proces zgrzewania należy prowadzić wg poniższych zasad:

- proces zgrzewania musi odbywać się przy dodatnich temperaturach otoczenia,
- nie wolno wykonywać zgrzewania przy występowaniu dużej wilgotności powietrza, np. mgły,

- przed rozpoczęciem zgrzewania zawsze należy zapoznać się z instrukcją zgrzewarki,
- jeżeli kolejne czynności podane w instrukcji zgrzewarki odbiegają od ogólnych wytycznych dotyczących zgrzewania, należy zastosować się do instrukcji urządzenia.

Zgrzewanie doczołowe polega na ogrzaniu i uplastycznieniu powierzchni łączonych elementów za pomocą płyty grzewczej, a następnie po odsunięciu ich od płyty, na docięnięciu do siebie z odpowiednią siłą docisku i pozostawieniu do ochłodzenia.

Należy zwrócić szczególną uwagę w przypadku łączenia rur zakwalifikowanych do tej samej grupy wskaźnika szybkości płynięcia (MFI), żeby użyć rur tej samej średnicy i grubości ścianek. Zgrzewanie należy przeprowadzić następująco:

- zgrzewarkę ustawić w równym, czystym i suchym miejscu, w razie potrzeby osłoniętym namiotem,
- otworzyć zgrzewarkę,
- upewnić się, że łączone odcinki rur mogą być swobodnie przesuwane na wózkach w czasie łączenia,
- sprawdzić czy rury ułożone są prosto i pewnie na wózkach,
- końcówki rur ustawić osiowo,
- oczyścić końce rur i ułożyć rury w uchwytach trzymających i właściwie je zamknąć,
- uruchomić skrawarkę i dosuwać rury do noża skrawającego tak długo, aż będą powstawać ciągle pasma wiórów o pełnej grubości ścianki,
- odsunąć rury od noża skrawającego,
- po nagrzanu płyty grzewczej do właściwej temperatury, należy wsunąć płytę grzewczą pomiędzy końcówki i docisnąć oba końce rury do płyty.
- po wystąpieniu na końcach rur wypływki sprawdzić, czy jest ona taka sama na całym obwodzie,
- gdy wypływka osiągnie wielkość około  $5 \div 10$  % grubości ścianki, należy zredukować siłę docisku i kontynuować zgrzewanie,
- należy równocześnie kontrolować czas operacji,
- po wstępnym ogrzaniu należy osunąć płytę grzewczą,
- następnie należy dosunąć do siebie zmiękczone końcówki rur i stopniowo zwiększyć siłę docisku aż do osiągnięcia żądanej wartości,
- podczas chłodzenia siła docisku nie ulega zmianie,
- po ochłodzeniu zgrzewu należy ostrożnie otworzyć obejmy mocujące i wyjąć rury z maszyny,
- po zakończeniu zgrzewania należy zmierzyć wielkość wypływki,
- uzyskane wartości powinny być zgodne z podanymi w specyfikacji,
- sprawdzenia wypływki dokonać na całym obwodzie zgrzewu (rowek między wałeczkami nie może być zagłębiony poniżej zewnętrznej powierzchni ścianki rury, przesunięcie ścianek łączonych rur nie może przekroczyć 10 % grubości ścianki i szerokość wypływki nie może przekroczyć:  $0,68e \leq B \leq 1,0e$ )
- ponadto należy przed rozpoczęciem właściwego zgrzewania należy wykonać zgrzewanie próbne, celem sprawdzenia poprawności sprzętu i doboru właściwych parametrów zgrzewania w danych warunkach.

Zgrzewanie elektrooporowe należy wykonać wg poniższych wskazówek:

- 1) Sprawdzić stan zgrzewarki (generatora – jeżeli jest), narzędzi, rur i kształtek oraz przygotować miejsce do zgrzewania (ewentualnie rozpiąć namiot lub osłony). Właściwie działający sprzęt, sprawne narzędzia, wolne od wad rury i kształtki oraz właściwie przygotowane miejsce zgrzewania są oczywistym warunkiem wstępnym dla wykonania połączenia wysokiej jakości. Szczególnie istotne jest stosowanie zgrzewarki kompatybilnej z systemem używanych kształtek (producenci kształtek zalecają stosowanie określonych modeli). Uszkodzenia mechaniczne kształtek i nadmierna (powyżej 1,5%) owalizacja rur mogą być przyczyną awarii połączenia po upływie kilku lat (próba ciśnieniowa nie wykaże jego wadliwości).
- 2) Przyciąć rurę prostopadle do jej osi i usunąć wióry (o ile powstały podczas cięcia). Jeżeli to konieczne - oczyścić rurę wewnątrz. W przypadku rur które mają być łączone kształtką elektrooporową, jest bardzo ważne prostopadłe ich przycięcie. Źle przycięta rura włożona do kształtki może nie pokryć w odpowiedniej proporcji środkowej strefy zimnej, a w krytycznych przypadkach nawet strefy grzania.

W takiej sytuacji rosnące ciśnienie topiącego się PE może spowodować wpływ gorącego, płynnego polimeru do środkowej strefy zimnej. Mogą w takiej sytuacji nastąpić również przemieszczenia drutu oporowego czego efektem może być zwarcie. "Inteligentne" zgrzewarki kontrolują przebieg procesu zgrzewania i w przypadku wystąpienia zwarcia alarmują zgrzewacza o zaistniałej nieprawidłowości. Jej konsekwencją jest konieczność wycięcia wadliwego połączenia i wykonania nowego. Konieczność oczyszczenia wnętrza końca rury podyktowana jest możliwością dostania się zanieczyszczeń do strefy grzania (podczas montażu połączenia), co mogłoby mieć wpływ na wytrzymałość złącza.

- 3) Przy użyciu skrobaka usunąć utlenioną warstwę PE z co najmniej tych obszarów łączonych elementów, które znajdują się w strefie zgrzewania (nie dotyczy kształtek elektrooporowych), a następnie miejsca te przemyć wacikiem nasączonym płynem czyszczącym. Na skutek oddziaływania środowiska (głównie promieniowania UV) powierzchnie rur i kształtek utleniają się. Usunięcie utlenionej warstwy PE (grubości około 0,1-0,2mm) jest konieczne dla zapewnienia wymaganej wytrzymałości złącza. Podczas skrobania odsłaniamy bardzo czysty i ustabilizowany polimer, który podczas dyfuzji molekularnej zapewnia najkorzystniejsze warunki jej zachodzenia. Dobrą praktyką jest skrobanie większej powierzchni, aby Inspektor nadzoru nie miał wątpliwości co do wykonania tej operacji. Zalecane jest stosowanie skrobaków mechanicznych szczególnie w przypadku elementów o większych średnicach. Należy zwrócić uwagę na fakt, że usunięcie warstwy PE o nadmiernej grubości zwiększa luz między rurą a kształtką, co może doprowadzić do osłabienia połączenia. Oskrobane miejsca należy przemyć płynem czyszczącym, gdyż brud, zanieczyszczenia, które w międzyczasie dostały się na oczyszczone powierzchnie mogą stanowić barierę dla dyfuzji molekularnej i tym samym uzyskania pełnej wytrzymałości złącza. Ponadto płyn czyszczący wiąże wilgoć, gwarantując tym samym po jego szybkim odparowaniu, że łączone powierzchnie są suche. Do nanoszenia płynu czyszczącego należy używać materiału nie pozostawiającego włókien.
- 4) Jeżeli kształtka elektrooporowa nie jest zapakowana fabrycznie w worek foliowy, należy przemyć jej powierzchnię wewnętrzną płynem czyszczącym. Zabieg ten ma na celu usunięcie kurzu i innych zanieczyszczeń, które podczas magazynowania kształtki dostały się na jej powierzchnię wewnętrzną. Jeżeli kształtka jest zapakowana w worek foliowy, a po jego otwarciu uległa zabrudzeniu na powierzchni wewnętrznej, to wówczas również trzeba przemyć ją płynem czyszczącym. Należy zwrócić uwagę na stan worka foliowego: jeżeli był on uszkodzony (otwarty), to taką kształtkę należy dokładnie obejrzeć i jeżeli nie jest uszkodzona – oczyścić z kurzu i brudu.
- 5) Zaznaczyć na końcu rury głębokości jej wsunięcia do kształtki. Właściwie przycięta, oskrobana i oczyszczona rura powinna być wsunięta do wnętrza czystej kształtki na określoną głębokość. Rura powinna przysłonić strefę grzania i blisko połowę centralnej strefy zimnej. Jeżeli rura zostanie wciągnięta zbyt płytko, to wówczas centralna strefa zimna nie spełni swojej funkcji, ciśnienie wytworzone w trakcie zgrzewania może spowodować wypływ stopionego polimeru do wnętrza kształtki, a przemieszczający się drut oporowy może spowodować zwarcie. Jak już wspomniano wcześniej, niektóre zgrzewarki wyposażone są w układy wykrywające takie sytuacje, a wówczas przerywają proces zgrzewania i informują zgrzewacza o wystąpieniu błędu. Takie wadliwe połączenie powinno być wycięte i zastąpione nowym, poprawnym.
- 6) Absolutnie czyste i całkowicie suche elementy zestawzić ze sobą w połączenie i unieruchomić w zacisku montażowym. Sprawdzić jeszcze raz głębokość wsunięcia każdego elementu do wnętrza kształtki. Łączone elementy powinny być unieruchomione na czas zgrzewania i chłodzenia. Zacisk montażowy zapewnia przywrócenie okrągłego kształtu zowalizowanym rurom, ułatwia właściwy montaż i umożliwia obciążanie połączenia w trakcie fuzji. Przy nadmiernym oskrobaniu zowalizowanych rur (aby ułatwić wciśnięcie rury do wnętrza mufy) przez powstałe szczeliny na zewnątrz i do wnętrza kształtki może wypływać stopiony polimer, co ma wpływ na jakość połączenia. Ponadto stosowanie zacisków montażowych daje pewność właściwego ułożenia elementów względem kształtki elektrooporowej i stabilność połączenia podczas grzania i chłodzenia. Koszt zacisku montażowego i czas związany z jego użyciem są niewielkie w porównaniu do korzyści jakie dają prawidłowo wykonane połączenia, jeżeli będziemy brać pod uwagę 50-cio letni okres eksploatacji sieci.

- 7) Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki. Szczególną uwagę należy zachować zwłaszcza podczas zgrzewania prowadzonego w trybie manualnym. Niewłaściwie ustawione parametry procesu zgrzewania mają oczywisty wpływ na jakość połączenia. Stąd zalecane jest stosowanie takich kształtek i zgrzewarek, które umożliwiają zgrzewanie w trybie automatycznym.
- 8) Upewnić się, czy proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (zgrzewarka wyświetla komunikat o pozytywnym zakończeniu procesu). Złącze wykonane wadliwie należy usunąć i zastąpić nowym, poprawnie wykonanym. Po zakończeniu grzania można odłączyć przewody od kształtki.
- 9) Zanotować na rurze czas zakończenia zgrzewania oraz numer zgrzewu i pozostawić połączenie w zacisku montażowym do wystudzenia (co najmniej 1,5 minuty na każdy milimetr grubości ścianki rury). Czas chłodzenia jest również krytycznym parametrem w zgrzewaniu elektrooporowym. Dyfundujące molekuly zostają zamknięte po obu stronach połączenia, wiążąc ze sobą powierzchnię rury i kształtki, umożliwiając tym samym przenoszenie obciążeń przez całe złącze.  
Zanotowanie czasu zakończenia zgrzewania ułatwia określenie momentu zdjęcia zacisku montażowego, który może być zdemonstrowany po całkowitym upływie czasu chłodzenia. Jego wcześniejsze usunięcie mogłoby osłabić połączenie. Biorąc pod uwagę okres 50-cio letniej eksploatacji jest wątpliwą oszczędnością skrócenie czasu chłodzenia, jeżeli kompromisem miałyby być skrócenie długotrwałej wytrzymałości połączenia. Zanotowanie numeru zgrzeiny ułatwia późniejszą identyfikację połączenia i jego powiązanie z protokołem zgrzewania generowanym przez zgrzewarkę. Jeżeli zgrzewarka nie posiada opcji zapamiętywania parametrów procesu zgrzewania, to należy ręcznie wypełnić protokół zgrzewania.
- 10) Jeżeli zgrzewano kształtkę siodłową, to nawiercanie można wykonać dopiero po upływie co najmniej 1 godziny. Podczas nawiercania frez wywiera na rurę dość duży nacisk. Zbyt wczesne rozpoczęcie nawiercania mogłoby doprowadzić do oderwania rury od kształtki lub osłabienia połączenia między nimi.

#### **5.3.4. Montaż zasuw.**

Zasuwy podziemne z osprzętem należy montować zgodnie z instrukcją producenta podaną w DTR urządzenia. Montaż zasuw należy wykonać wg poniższego schematu:

- wykonanie dołków montażowych,
- opuszczenie zasuw i kształtek na dno wykopu,
- ustawienie zasuw i kształtek w przewodzie,
- uszczelnienie złączy,
- założenie uszczelki i skręcenie połączeń kołnierzowych,
- podbicie zasuw i kształtek ziemią,
- ustawienie obudowy i skrzynki ulicznej.

#### **5.3.5. Montaż hydrantu.**

Hydranty nadziemne z osprzętem należy montować zgodnie z instrukcją producenta podaną w DTR urządzenia. Montaż zasuw należy wykonać wg poniższego schematu:

- zmontowanie hydrantu,
- założenie uszczelki i skręcenie śrubami połączeń kołnierzowych,
- wykonanie obsypki odwadniającej,
- zmontowanie zasuw i kształtek,
- ustawienie skrzynki i obudowy zasuw.

#### **5.3.6. Montaż osprzętu.**

Osprzęt wodociągowy należy montować zgodnie z instrukcją producenta podaną w DTR urządzenia.

Ponadto montaż osprzętu należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych cz. II „Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”.

Pozostałą armaturę, łączniki, kształtki i osprzęt należy montować zgodnie z instrukcjami producentów podanymi w DTR poszczególnych elementów.

#### **5.4. Wykonanie przewiertu ręcznego.**

Przewiert ręczny dla rur pod drogą należy wykonać wg poniższego schematu:

- wykonanie niezbędnych robót do stanowiska świdra,
- opuszczenie i montaż świdra rurowego,
- wykonanie przewiertu z usunięciem ziemi na zewnątrz dołu montażowego,
- opuszczenie rury przewiertowej,
- włożenie rury do przewiertu,
- demontaż urządzeń po wykonaniu przewiertu,
- likwidacja stanowiska roboczego.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

#### **6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

#### **6.2. Kontrola, pomiary i badania.**

##### **6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

##### **6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera w oparciu o normę BN-83/8836-02, PN-81/B-10725 i PN-91/B-10728.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie ewentualnego drenażu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,

- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne, obudowy tunelowe),
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błędzącymi,
- badanie wykonania obiektów budowlanych na przewodzie wodociągowym (w tym: badanie podłoża, sprawdzenie zbrojenia konstrukcji, izolacji wodoszczelnej, zabezpieczenia przed korozją, sprawdzenie przejść rurociągów przez ściany, sprawdzenie montażu przewodów i armatury,
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

### **6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć  $\pm 3$  cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm, dla pozostałych przewodów  $\pm 2$  cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm, dla pozostałych przewodów  $\pm 2$  cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót.**

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową podstawową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu wodociągowego. Główne elementy składowe wodociągu, obmierzone są wg według innych jednostek:

- montaż armatury – kpl. (komplet) lub szt. (sztuka),
  - montaż osprzętu – kpl. (komplet) lub szt. (sztuka).
- Pozostałe jednostki obmiarowe podano w przedmiarze robót

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

### **8.1. Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót.**

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej

## **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii wodociągowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- wykonanie rur ochronnych,
- próby szczelności przewodów i dezynfekcja, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić: około 100 m dla przewodów z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów. Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

## **8.3. Odbiór końcowy.**

Odbiorowi końcowemu wg PN-81/B-10725 i PN-91/B-10728 podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokółów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-81/B-10725),
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **9.1. Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności.**

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena 1 m wykonanego i odebranego przewodu wodociągowego obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych i rozbiórkowych,
- ułożenie przewodów,
- montaż armatury wraz z osprzętem,



- wykonanie zabezpieczeń przewodu przy przejściu pod przeszkodami terenowymi (rur ochronnych wraz z uszczelnieniem i uzbrojeniem),
- przeprowadzenie próby szczelności,
- dezynfekcję i płukanie przewodu,
- wykonanie robót porządkowych (wywóz materiałów z rozbiórki)
- pomiary i badania.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **10.1. Normy:**

- BN-83/8836-02 - Przewody ziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-87/B-01060 - Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- PN-81/B-10725 - Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
- PN-EN 806-1:2004 - Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 12201-1:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 12201-2:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Rury.
- PN-EN 12201-3:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Kształtki.
- PN-EN 12201-4:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Armatura.
- PN-EN 12201-5:2003 (U) - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Przydatność do stosowania.
- PN-EN ISO 15494:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do zastosowań przemysłowych - Polibuten (PB), polietylen (PE) i polipropylen (PP) - Specyfikacje elementów i systemu - Serie metryczne.
- ISO 4440 - Tworzywa sztuczne. Oznaczenie wskaźnika szybkości płynięcia tworzyw termoplastycznych.
- PN-79/H-74244 - Rury stalowe ze szwem. Wymagania techniczne.
- PN-82/M-01600 - Armatura przemysłowa. Terminologia.
- PN-83/M-74024 - Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzone żeliwne. Wymagania i badania.
- PN-92/M-74001 - Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
- PN-85/M-74081 - Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
- PN-86/B-06712 - Kruszywa mineralne do betonu.
- BN-66/6774-01 - Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.
- BN-84/6774-02 - Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
- BN-81/9192-04 - Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.
- BN-81/9192-05 - Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.
- PN-78/H-74244 - Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- PN-86/B-09700 - Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.

### **10.2. Materiały dodatkowe:**

- „Instrukcja Projektowania Montażu i Układania Rur PVC-U i PE - Gamrat”, Jasło 2000.
- Katalog produktów - „Budowa i renowacja rurociągów TSDOQ”, Wavin luty 2009.

- Katalog produktów - „Systemy polietylenowe PE 100, Wavin SafeTech, Wavin TSDQ”, Wavin listopad 2011.
- Katalog produktów - „Kształtki elektrooporowe i bosa do rur polietylenowych”, Wavin marzec 2011.
- Katalog produktów - „Systemy kanalizacyjne”, PipeLife.

## **Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr S-07 - Przyłącze kanalizacji deszczowej**

Kod CPV - 45232130-2: Roboty budowlane w zakresie rurociągów do odprowadzania wody burzowej.

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych branży sanitarnej dla inwestycji:

**PRZEBUDOWA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU HANDLOWEGO NA BUDYNEK OŚWIATY WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU** zakresie:

Instalacja wodociągowa, instalacja hydrantowa, instalacja kanalizacji sanitarnej, instalacja centralnego ogrzewania, instalacja klimatyzacji, instalacja wentylacji, instalacja gazowa oraz przyłącze hydrantowe i zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót związanych z wykonaniem przyłącza kanalizacji deszczowej.

### 1.3. Zakres robot objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robot montażowych związanych z wykonaniem przyłącza kanalizacji deszczowej, a w szczególności

- montażu rurociągów,
- montażu studzienek rewizyjnych.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**1.4.1. Kanalizacja deszczowa** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania wód opadowych.

#### 1.4.2. Kanały.

**1.4.2.1.** Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków i wód opadowych.

**1.4.2.2.** Kanał sanitarny - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków komunalnych.

**1.4.2.3.** Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania wód opadowych.

**1.4.2.4.** Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków i wód opadowych z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

**1.4.2.5.** Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków i wód opadowych z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do oczyszczalni lub odbiornika.

**1.4.2.6.** Kanał nie przełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.

**1.4.2.7.** Kanał przełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.

#### 1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci.

**1.4.3.1.** Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nie przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

**1.4.3.2.** Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

**1.4.3.3.** Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

**1.4.3.4.** Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

**1.4.3.5.** Studzienka bezwłazowa - ślepa - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

**1.4.3.6.** Rura ochronna - rura służąca do osłony przewodów przy przejściach pod drogami lub ciekami wodnymi.

#### 1.4.4. Elementy studzienek.

**1.4.4.1.** Komora robocza (pierścień) - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

**1.4.4.2.** Stożek - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

**1.4.4.3.** Płyta przykrycia studzienki lub komory (zwieńczenie)- płyta przykrywająca komorę roboczą.

**1.4.4.4.** Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

**1.4.4.5.** Kinetą (podstawa)- wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

**1.4.4.6.** Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

**1.4.4.7.** Stopień złazowy - stopień żeliwny lub stalowy, służący do zejścia do komory roboczej studzienki kanalizacyjnej,

**1.4.4.8.** Rura wznosna - element rurowy spełniający rolę komory roboczej w studniach nie przełazowych

**1.4.4.9.** Pierścień dystansowy - pierścień służący do ustalenia określonej rzędnej wjazdu studzienki kanalizacyjnej,

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

**1.4.5. Pozostałe określenia - symbole:**

- PVC-U - nieplastyfikowany polichlorek winylu,
- DN - średnica nominalna rury z PVC równa średnicy zewnętrznej, podawana w mm,
- g - grubość nominalna ścianki rury podawana w mm,
- SDR - znormalizowany stosunek wymiarów, stosunek nominalnej średnicy zewnętrznej do nominalnej grubości ścianki danej rury,
- SN - sztywność obwodowa (pierścieniowa) rury, wyraża zdolność rury do przyjmowania zewnętrznych obciążeń, pochodzących od gruntu lub ruchu kołowego, wyrażana w kPa,
- PH - odczyn środowiska oddziałującego na elementy sieci kanalizacyjnej,

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów.**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **2.2. Rury kanałowe.**

Rurociągi należy wykonać z rur i kształtek do kanalizacji zewnętrznej o przekroju kołowym, kielichowanych na uszczelkę, typu ciężkiego „S” SN8, SDR34 wg PN-EN 1401-1:2009 i PN-EN 476:2012.

Rury te muszą charakteryzować się:

- odpornością na obciążenia statyczne i dynamiczne,
- odpornością na korozję ogólną i wżerową,
- odpornością na długotrwałe oddziaływanie kwaśnego i zasadowego środowiska gruntowo-wodnego i olejów (pH 2-12),
- odpornością na oddziaływanie chemiczne odprowadzanych ścieków,
- odpornością na ścieranie w wyniku działania wód mocno zamulonych i zanieczyszczonych,
- odpornością na ścieki o temp. do +45°C przy przepływie ciągłym i do +60°C przy przepływie krótkotrwałym,
- gładką powierzchnią wewnętrzną,
- niskim współczynnikiem rozszerzalności termicznej.

### **2.3. Studzienki kanalizacyjne betonowe.**

Jako studzienki rewizyjne należy zastosować studnie DN800 i DN1200 z prefabrykatów betonowych (beton wibroprasowany C35/45, wodoszczelny W8 i mrozoodporny), spełniające wymagania norm PN-B-10729 i PE-EN 1917 i posiadające odpowiednie aprobaty techniczne. W/w studzienki powinny składać się z:

- kręgu betonowego z dnem ze stopniami zjazdowymi,
- kinety prefabrykowanej lub wykonanej w miejscu wbudowania z betonu hydrotechnicznego B-25,
- kręgów betonowych z uszczelkami ze stopniami zjazdowymi,
- pierścienia betonowego odciążającego (dla studzienek w terenie przejezdnym),
- płyty pokrywowej żelbetowej z otworem pod wjazd żeliwny DN600,
- w razie potrzeby pierścieni betonowych o wys. 6, 8 i 10 cm,
- wjazdu żeliwnego kanałowego DN600, klasy A15 (1,5 t - studzienki w terenie zielonym) lub D400 (40 t - studzienki w terenie przejezdnym) wg PN-EN 124:2000,
- złączek montażowych do podłączenia przewodów.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.**

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót.**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji sanitarnej powinien wykazać się możliwością wykorzystania następującego sprzętu do robót montażowych:

- elektronarzędzia,
- samochód dostawczy o ładowności 0,9 t,
- samochód skrzyniowy o ładowności 5-10 t,
- żuraw samochodowy o udźwigu 4 t.

## **4. TRANSPORT.**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu.**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **4.2. Transport, załadunek i rozładunek rur kanałowych.**

Przewóz rur powinien być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości, które posiadają wsporniki boczne o max rozstawie 2 m. Jeżeli przewożone rury są luźne, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie obowiązują te same zasady jak przy składowaniu ale wysokość stosu nie może przekroczyć 1m.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetwarzaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Rury podczas transportu muszą być zabezpieczone przed: uszkodzeniem metalowymi częściami środków transportu np. śruby, łańcuchy itp.

Przewóz i prace przeładunkowe powinny się odbywać w temp.  $+5 \div 30^{\circ}\text{C}$ .

W trakcie rozładunku przy użyciu żurawi należy stosować liny miękkie np. nylonowe. Nie wolno stosować metalowych lin i łańcuchów. Rury w oryginalnych zapakowanych wiązkach należy rozładowywać z zastosowaniem wózków widłowych.

### **4.3. Transport, załadunek i rozładunek elementów studni.**

#### **4.3.1. Transport, załadunek i rozładunek prefabrykowanych elementów studni.**

Przy załadunku i rozładunku należy przestrzegać następujących zasad:

- podnoszenie i ustawianie prefabrykatów na środku transportowym oraz rozładunek powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń zmechanizowanych o udźwigu dostosowanym do masy przenoszonych elementów prefabrykowanych, łącznie z osprzętem transportowym (zawiesiem),
- prefabrykaty transportowane przy użyciu żurawi lub suwnic powinny być podwieszone za pomocą, specjalnych zawiesi zapewniających właściwe zawieszenie prefabrykatu podczas transportu i równomierne rozłożenie sił na poszczególne ciągną,
- do podnoszenia elementów należy użyć haków o odpowiedniej szerokości „gardzieli” 25-30 mm i udźwigu 1000-1500 kg na hak; użycie nieodpowiednich haków może spowodować uszkodzenie przenoszonych elementów.

Przy transporcie należy przestrzegać następujących zasad:

- zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania,
- środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością, zachwiania równowagi środka transportowego,
- przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku transportowym prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie,

- prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami,
- liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości materiału prefabrykatów i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem,
- przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych, prefabrykaty powinny być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie pod uchwytami montażowymi,
- prefabrykaty posiadające prostą, płaską powierzchnię wsporczą, powinny być ustawione na podkładkach o przekroju prostokątnym, a prefabrykaty o skomplikowanym profilu powierzchni wsporczej powinny być ustawione na podkładkach o profilu odpowiednio dostosowanym do kształtu tej powierzchni.

#### **4.3.2. Transport włazów kanałowych.**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

#### **4.4. Transport kruszyw.**

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, nadmiernym zawilgoceniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

#### **4.5. Transport pozostałych materiałów.**

Pozostałe materiały jak elementy uzbrojenia itp. powinny być transportowane w oryginalnych opakowaniach i zabezpieczone przed uszkodzeniami oraz powinny być przewożone zgodnie z zaleceniami producenta.

### **5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.**

#### **5.1. Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów.**

Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

#### **5.2. Składowanie rurociągów.**

Rury należy składować na równym, gładkim i podłożu bez kamieni i przedmiotów o ostrych krawędziach. Zwoje należy składować w pozycji poziomej. Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować na po 3 jedna na drugiej do wysokości max 3 m, przy czym ramki wiązek powinny spoczywać na sobie.

Luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości min 10 cm, grubości min 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy z boku powinny być zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o innych średnicach powinny być składowane oddzielnie.

Należy unikać składowania przez okres dłuższy niż 12 miesięcy bez stosowania odpowiednich środków zabezpieczających. W przypadku przykrycia rur i kształtek plandekami nieprzepuszczającymi światła należy zapewnić ich dobrą wentylację.

Elementy uszczelniające należy starannie chronić przed światłem i składować w suchym chłodnym miejscu. Niedopuszczalne jest rzucanie rurami jak również ich przetaczanie i wleczenie. Należy unikać wyginania i naprężeń udarowych.

### **5.3. Składowanie prefabrykowanych elementów studni.**

Przy składowaniu prefabrykatów należy przestrzegać następujących zasad:

- teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe,
- pomiędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów,
- prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych,
- każdy rodzaj prefabrykatów różniących się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno,
- prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm,
- podkłady w miejscu styku z prefabrykatem powinny posiadać elastyczną wykładzinę,
- w zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrysu prefabrykatu,
- prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być składowane w stosach do wysokości 1,80 m,
- stosy powinny być prawidłowo ułożone i odpowiednio zabezpieczone przed przewróceniem,
- załadunek, transport, rozładunek i składowanie prefabrykatów należy przeprowadzać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych oraz odpowiednimi przepisami.

### **5.4. Składowanie włazów kanałowych.**

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

### **5.5. Składowanie kruszywa.**

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

### **5.6. Składowanie uzbrojenia i innych materiałów.**

Elementy uzbrojenia powinny być składowane w oryginalnych opakowaniach, zgodnie z zaleceniami producentów oraz powinny być przechowywane w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję i zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki odtłuszczające, farby i inne) powinny być składowane w sposób uporządkowany w zamkniętych pomieszczeniach zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi. Materiały łatwopalne takie jak farby, rozpuszczalniki i kleje należy je przechowywać z zachowaniem szczególnej ostrożności w zakresie ochrony ppoż.

## **6. WYKONANIE ROBÓT.**

### **6.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

## **6.2. Roboty przygotowawcze.**

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

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

Istniejące przyłącze kanalizacji deszczowej należy rozebrać wraz z uzbrojeniem czyli: studzienkami rewizyjnymi, studzienkami ściekowymi oraz podejściami do rur spustowych z istniejącego budynku sali gimnastyczne. Materiały z rozbiórki należy wywieźć.

## **6.3. Przygotowanie podłoża.**

Przygotowanie podłoża pod rurociągi i studzienki rewizyjne polega na:

- wyrównaniu dna wykopu,
- dowiezieniu materiału i przerzut do wykopu,
- rozłożenie podsypki, ubicie i wyrównanie wg niwelety.

## **6.4. Roboty montażowe.**

### **6.4.1. Ogólne zasady montażu i układania rurociągów.**

Przy układaniu rur wzdłuż tras wykopów należy stosować się do następujących wskazań:

- rury należy układać jak najbliżej wykopu,
- pojedyncze rury powinny spoczywać na równej powierzchni i być równomiernie podparte dla zmniejszenia ugięć,
- po wykonaniu wykopu, rury należy układać po przeciwnej stronie niż odkładany grunt z wykopu,
- należy pozostawić miejsce na przemieszczanie się koparki,
- rury nie mogą być narażone na działanie ciężkiego sprzętu i ruchu kołowego, oraz muszą być zabezpieczone przed ewentualnymi podmuchami wiatru,
- należy chronić rury przed bezpośrednim oddziaływaniem promieniowania słonecznego, które może spowodować, wyginanie się rury,
- wygięcie takie może być zlikwidowane przez obrócenie rury chłodniejszą stroną do słońca lub przez umieszczenie rury w cieniu, ponadto pozostawienie rur w pakietach zmniejsza możliwość wyginania się rur w wyniku działania promieniowania słonecznego,
- rury należy układać kielichem skierowanym w górę przewodu.

Przy montażu rurociągów powinny być spełnione warunki zapewniające prawidłowe wykonanie połączeń, szczelność przewodów i właściwą eksploatację przyłącza:

- montaż przewodów z tworzyw sztucznych należy przeprowadzać przy temperaturze otoczenia  $0 \div 30^{\circ}\text{C}$ ,
- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu (samooczyszczania), tj.  $0,6 \div 0,8 \text{ m/s}$ ; spadki te nie mogą być jednak mniejsze niż 0,5 %,
- głębokość posadowienia powinna odpowiadać wskazanej w dokumentacji projektowej, a przy mniejszych zagłębieniach należy odpowiednio ocieplić kanał,
- należy dążyć do tego, aby zagłębienie kanału na końcówce sieci zapewniało możliwość ewentualnego skanalizowania obiektów położonych przy tym kanale
- do budowy przewodu mogą być używane tylko rury, kształtki i łączniki nie wykazujące uszkodzeń (np. wgnieceń, pęknięć oraz rys na ich powierzchniach),
- układanie przewodu może być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża (podłoże profiluje się w miarę układania odcinków rurociągu),
- przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej 1/4 swego obwodu,



- jeżeli występuje taka możliwość, należy montować przewód na powierzchni terenu, a następnie opuszczać go na dno wykopu; metoda ta może być stosowana przy wykopach wąsko przestrzennych bez obudowy ścian, a przede wszystkim bez poprzecznych poziomych i dotyczy zwykle rurociągów produkowanych w zwojach oraz rur PE w odcinkach o średnicach poniżej 280 mm; przewód montowany jest na podkładach drewnianych ułożonych na poboczu wykopu, bądź na pomoście drewnianym ustawionym nad wykopem; maksymalna długość montowanego odcinka rurociągu jest zależna od rozstawu węzłów, ale nie może być większa niż 100; przy opuszczaniu przewodu PVC na dno wykopu należy zwrócić uwagę na oznakowania granicy wcisku bosych końców rur w kielichy oraz na nie przekraczanie dopuszczalnego ugięcia przewodu,
- układanie pojedynczych rur stosuje się dla średnic powyżej 225 mm; rury rozmieszcza się na dnie wykopu i kolejno wykonuje się złącza, przy czym rura zakończona kielichem (do którego jest wciskany bosy koniec następnej rury) powinna być uprzednio ustabilizowana przez wykonanie obsypki,
- dopuszcza się zginanie na zimno rur wykorzystując ich elastyczność i elastyczność samych złączy pod warunkiem, że nie spowoduje to ugięcia w kielichu większego niż  $2^\circ$ ,
- niedozwolone jest gięcie rur na gorąco (odchylona rura nie może być nawiercana).

#### 6.4.2. Montaż rurociągu grawitacyjnego rur kielichowych z PVC-U.

Montaż rurociągu grawitacyjnego z rur PVC należy przeprowadzić w następujący sposób:

- rury i kształtki należy, przed opuszczeniem do wykopu lub przed montażem, sprawdzić pod kątem występowania ewentualnych uszkodzeń,
- rur nie należy zrzucać do wykopu,
- nie można montować uszkodzonych rur, kształtek oraz elementów uszczelniających,
- aby zapewnić prawidłowe położenie rury w wykopie należy ją co 30 do 40 cm przysypać,
- po wstępnym rozmieszczeniu rur w wykopie należy przeprowadzić montaż zgodnie z projektowanym spadkiem pomiędzy węzłami od punktu o rzędnej niższej do punktu o rzędnej wyższej,
- należy usunąć dekle zabezpieczające, zarówno z kielicha rury już ułożonej, jak i z bosego końca kolejnej rury,
- ustawić współosiowo łączone elementy,
- posmarować bosy koniec i uszczelkę środkiem ułatwiającym poślizg,
- wcisnąć bosy koniec do kielicha.

Ponadto:

- po nasmarowaniu końców bosych rur nie można dopuścić do ich kontaktu z gruntem,
- nie można doprowadzić do zabrudzenia kielicha,
- bosy koniec rury wciskać do osiągnięcia przez czoło kielicha granicy wcisku oznaczonej na zewnętrznej powierzchni rury,
- jeżeli brak jest oznaczenia, bosy koniec wciska się do końca kielicha (do oporu), a następnie cofa o około 1 cm,
- montując przewody należy upewnić się, że poszczególne odcinki rur ułożone są w linii prostej i nie są odchylone w pionie ani w poziomie od projektowanego kierunku,
- wciskanie bosego końca rury PVC do kielicha może być wykonywane z zastosowaniem prostej dźwigni przy użyciu drążka stalowego i drewnianego klocka lub z dociskiem podłużnym za pomocą obejmy pierścieniowej i wyciągarki z mechanizmem zapadkowym (dla rur o większych średnicach),
- decyzja należy do wykonawcy, jaka metoda będzie stosowana do montażu rurociągu,
- niedozwolone jest używanie łyżki koparki do wciskania rury w kielich.

Przycinanie rur wykonywane jest po stronie bosego końca. Cięcia dokonuje się piłą mechaniczną lub ręczną przy zachowaniu następującej kolejności robót:

- oznaczyć na powierzchni zewnętrznej rury linię cięcia oraz granicę wcisku rury w kielich w odległości od linii cięcia takiej jak długość fabrycznie oznaczona na bosym końcu,
- umieścić rurę w korytku drewnianym tak, aby linia cięcia rury znalazła się naprzeciw szczeliny w ściankach korytka,
- przytrzymać rurę w korytku i dokonać cięcia,
- wykonać fazowanie końcówki rury za pomocą pilnika - zdzieraka,
- wygładzić powierzchnię cięcia i fazowania oraz wyokrąglić krawędzie za pomocą pilnika gładzika,

- posmarować końcówkę środkiem poślizgowym,
  - końcówka bosego końca rury jest gotowa do wsunięcia w kielich.
- Na rurach spustowych kanalizacji deszczowej, na wysokości 0,5 m ponad poziomem terenu należy zamontować czyszczaki kanalizacyjne z pokrywą odkręcaną.

#### **6.4.3. Montaż studzienek kanalizacyjnych betonowych i PEHD.**

Montaż studzienek należy przeprowadzić w sposób opisany w katalogach zastosowanych studni, ściśle przestrzegając zaleceń podanych przez producenta.

Montaż studzienek należy przeprowadzić w następujący sposób:

- należy przygotować i odwodnić wykop,
- dno studni w gruntach suchych należy posadzić na warstwie zagęszczonego tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm, a w gruntach suchych nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać jw. łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi,
- po montażu prefabrykowanego dna studni należy wkleić, w nawiercone w ścianie studni otwory, szczelne przejścia lub króćce połączeniowe do rur PVC-U za pomocą kleju na bazie żywicy epoksydowej lub za pomocą wkładki „in situ”,
- otwory do przejść należy wykonać z tolerancją wymiarową:  $h = \pm 1 \text{ mm}$ ,  $\alpha = \pm 0,5^\circ$ ,
- po zamontowaniu przejść lub króćców należy wykonać wyprofilowane koryto tzw. kinetę i spocznik tak (dla studzienek bez osadnika), aby kineta w dolnej części, do wysokości połowy średnicy kanału posiadała przekrój poprzeczny zgodny z przekrojem kanału, a w górnej części ściany pionowe do wysokości równej co najmniej  $\frac{1}{4}$  średnicy kanału; przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału,
- spocznik należy wykonać ze spadkiem 5 % w kierunku kinety,
- następnie należy na kręgu dennym studni zamontować kolejno kręgi betonowe oraz pierścień odciążający a na nim płytę pokrywową, uszczelniając połączenia między kręgami za pomocą uszczelek gumowych na środku poślizgowym; smarem poślizgowym należy pokryć zewnętrzną powierzchnię umieszczoną na dolnym elemencie studni i wewnętrzną powierzchnię „zamka” górnego elementu studni nakładanego na uszczelkę
- następnie, jeżeli zachodzi taka potrzeba, należy ułożyć na płycie pokrywowej pierścienie dystansowe,
- jeżeli istnieje konieczność wykorzystania większej ilości pierścieni dystansowych należy je połączyć zaprawą betonową M-7 o grubości warstwy połączeniowej do 10 mm,
- bezpośrednio na pokrywie lub pierścieniu dystansowym należy umieścić skrzynkę włączową wg PN-H-74051,
- poziom górnej powierzchni wjazdu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nawierzchnią, natomiast w terenach zielonych powinien być usytuowany min 8 cm nad powierzchnią terenu,
- powierzchnię studzienki należy izolować roztworem asfaltowym.

### **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

#### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

#### **7.2. Badania przed przystąpieniem do robót.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę. Ponadto powinien dokonać sprawdzenia materiałów składowanych na placu budowy jak i materiałów przywożonych bezpośrednio na plac budowy przed ich montażem.

#### **7.3. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.**

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

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw wjazdowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

#### **7.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.**

Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt. 6.9., rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

#### **7.5. Próby szczelności rurociągów.**

Dla sprawdzenia szczelności rurociągu grawitacyjnego z PVC-U, należy przeprowadzić próbę szczelności na eksfiltrację i infiltrację wg PN-EN 1610:1997 (zamiast PN-92/B-10735). Próbę szczelności na eksfiltrację należy przeprowadzić w następujący sposób:

- próbę należy wykonać odcinkami o długości równej odległości między studzienkami rewizyjnymi,
- odcinek rurociągu stabilizuje się przez wykonanie obsypki,
- wszystkie otwory badanego odcinka szczelnie zaślepić za pomocą balonu gumowego, korka lub odpowiednio uszczelnionych tarczy,
- należy obniżyć poziom zwierciadła wody gruntowej w górnej studzience o min 0,5 m poniżej dna wykopu,
- po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu w studzience górnej poziomu zwierciadła wody na wysokości 0,5 m ponad górną krawędź otworu wlotowego, należy przerwać dopływ wody i tak całkowicie napełniony odcinek pozostawić przez 1 h w celu należytego odpowietrzenia i ustabilizowania poziom wody z w studzienkach,
- po tym czasie, podczas trwania próby szczelności nie powinno być ubytku wody w studzience górnej (przez 30 min dla odcinka o długości do 50 m i przez 60 min dla odcinka o długości powyżej 50 m),

- złącza kielichowe przewodów PVC-U zastosowanych w projekcie powinny być szczelne na infiltrację przy szczelności na eksfiltrację.

## **8. OBMIAR ROBÓT.**

### **8.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót.**

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **8.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową wykonanego i odebranego przyłącza kanalizacji deszczowej jest m (metr). Pozostałe jednostki obmiarowe podano w przedmiarze robót.

## **9. ODBIÓR ROBÓT.**

### **9.1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inżyniera Budowy, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 7 dały wyniki pozytywne.

### **9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ułożenie podłoża pod kanały
- roboty montażowe rur kanałowych,
- wykonane studzienki kanalizacyjne,
- zasypyany i zagęszczony wykop.

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

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

## **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **10.1. Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności.**

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w ogólnej specyfikacji technicznej OST-00 - Wymagania ogólne.

### **10.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych,
- montaż studni rewizyjnych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie robót wykończeniowych i porządkowych.

## **11. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **11.1. Normy:**

- PN-EN 13476-1:2007 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) – Część 1: Ogólne wymagania i właściwości użytkowe.
- PN-EN 13476-2:2007 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) – Część 2: Specyfikacje dotyczące rur i kształtek z gładką wewnętrzną i zewnętrzną powierzchnią oraz systemu, typu A.
- PN-EN 13476-3:2007 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) – Część 3: Specyfikacje dotyczące rur i kształtek z gładką wewnętrzną i profilowaną zewnętrzną powierzchnią oraz systemu, typu B.
- PN-EN 124:2000 - Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.
- PN-EN 1610 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-B-10729:1999 - Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-H-74086 - Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
- PN-H-74051-2 - Włazy kanałowe Klasy B 125 i C 250.
- PN-68/B-06050 - Roboty ziemne i budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- PN-71/B-02710 - Kanalizacja zewnętrzna. Przekroje poprzeczne zamkniętych kanałów ściekowych.
- PN-74/B-02480 - Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-92/B-10735 - Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-62/6738-07 - Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne.

## 11.2. Materiały dodatkowe.

Katalogi budownictwa:

- KB4-4.12.1.(6) - Studzienki połączeniowe (lipiec 1980).
  - KB4-4.12.1.(7) - Studzienki przelotowe (lipiec 1980).
  - KB4-4.12.1.(8) - Studzienki spadowe (lipiec 1980).
- Instrukcje i katalogi:
- „Instrukcja Projektowania Montażu i Układania Rur PVC-U i PE Gamrat” - Gamrat, Jasło 2000 r.
  - „Katalog Techniczny PipeLife” - PipeLife, Krotoszyna 2004 r.

**UWAGA:** W niniejszym opracowaniu powołano się na konkretne rozwiązania katalogowe, które są podane tylko i wyłącznie przykładowo w celu wyznaczenia określonych parametrów oraz pewnego standardu jakościowego zastosowanych materiałów i urządzeń.

**Opracował:** inż. PIOTR ŚWIĘCKI  
nr ewid. WAM/0125/POOS/06