

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**do projektu wykonawczego budowy hangaru do celów szkoleniowych w m. Lubań  
wraz z infrastrukturą towarzyszącą**

**Inwestor: Ośrodek Szkoleń Specjalistycznych Straży Granicznej w Lubaniu  
ul. Wojska Polskiego 2, 59-800 Lubań**

## **Tom III      INSTALACJE SANITARNE STS**

### **STS 00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE**

#### **STS 00.01.00. UZBROJENIE TERENU**

STS 00.01.01. Przyłącze wodociągowe

STS 00.01.02. Przyłącza kanalizacji sanitarnej i kanalizacja deszczowa

STS 00.01.03. Drenaż opaskowy

STS 00.01.04. Przekładka ciepłociągu

#### **STS.00.02.00. INSTALACJE WEWNĘTRZNE**

STS.00.02.01. Instalacja wodociągowa i hydrantowa

STS.00.02.02. Instalacja kanalizacji

STS.00.02.03. Instalacja ogrzewania

STS.00.02.04. Instalacja wentylacji mechanicznej

STS.00.02.05. Instalacja klimatyzacji

**STS 00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE****1. Wstęp**

Specyfikacja techniczna – wymagania ogólne zawiera zakres określeń i wymagań wspólnych dla całości zagadnień dotyczących wykonania i odbioru robót przy budowie hangaru do celów szkoleniowych w m. Lubań wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

**2. Zakres robót objętych STS.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja STS obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji sanitarnych w obiekcie jw.

**3. Uwagi ogólne.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz ich zgodność z dokumentacją projektową (projektem budowlanym; specyfikacją techniczną) i poleceniami Inspektora Nadzoru.

**4. Zgodność robót z dokumentacją projektową.**

Podstawą wykonania i wyceny robót jest dokumentacja projektowa (projekt budowlany, projekt wykonawczy, ST, przedmiar robót).

Wymagania zawarte w każdym opracowaniu są obowiązujące dla wykonawcy. Wymagania zawarte w ST mają priorytet w stosunku do projektu budowlanego.

W przypadku rozbieżności wykonawca nie może wykorzystać błędów lub opuszczeń w dokumentacji, lecz o ich zauważeniu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru i Projektanta, który dokona korekty. Wszystkie wykonane roboty i zabudowane materiały będą zgodne z dokumentacją projektową (DP), a także ogólnie obowiązującymi przepisami.

**5. Materiały i sprzęt.**

Cechy materiałów i elementów instalacji muszą być zgodne z obowiązującymi normami. Materiały przeznaczone do zabudowy powinny posiadać certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną, a urządzenia certyfikat ze znakiem bezpieczeństwa.

Wykonawca zadba aby materiały przetrzymywane na budowie do czasu użycia były zabezpieczone i nie pogorszyła się ich jakość.

Wykonawca jest zobowiązany do używania właściwego i sprawnego sprzętu nie powodującego pogorszenia jakości robót. Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typu i jakości projektowi robót zaakceptowanemu przez inspektora nadzoru.

**6. Obmiar robót.**

Obmiar robót powinien określać faktyczny zakres wykonanych robót z DP (i ewentualnymi korektami zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru) w jednostkach ustalonych w przedmiarze robót. Obmiaru robót dokonuje wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru. Wyniki obmiarów należy wpisać do książki obmiarów.

Błąd lub przeoczenie w ilościach podanych w przedmiarze robót lub ST nie zwalnia wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane będą poprawione zgodnie z zaleceniami Inspektora Nadzoru.

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku wystąpienia dłuższej przerwy w robotach i zmiany wykonawcy robót. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót polegających na zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

**STS 00.01.00. UZBROJENIE TERENU****STS 00.01.01. PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy przyłącza wodociągowego do budynku hangaru do celów szkoleniowych.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę przyłącza wodociągowego, z zgodnie z p.1.1.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją Techniczną ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**Pojęcia ogólne**

**Przyłącze wodociągowe** - odcinek rurociągu od trójnika do budynku

**Przyłącze kanalizacyjne** – odcinek przewodu łączącego wewnętrzną instalację kanalizacyjną w

nieruchomości z siecią kanalizacyjną, za pierwszą studzienką, licząc od strony budynku, a w przypadku jej braku do granicy nieruchomości gruntowej

### **Urządzenia uzbrojenia sieci**

**Zasuwy liniowe** - do zamykania dopływu wody.

**Trójnik** - służy do połączenia rurociągu sieci wodociągowej z przyłączem.

**Rura ochronna** - rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia rurociągu przy przejściu pod przeszkodą terenową.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

## **2. MATERIAŁY**

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze oraz dopuszczenie do zastosowania w budownictwie.

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inwestora.

- rury PE 100 (SDR 11), PN 16 wg normy PN EN 12201  $\varnothing$  110 i  $\varnothing$  90 mm, łączone za pomocą doczołowego zgrzewania lub muf elektrooporowych,

- trójniki,

- nasuwki.

- zasuwki klinowe i kołnierze PN 16

- skrzynki uliczne żeliwne

- hydrant p.poż. nadziemny o średnicy  $\varnothing$  80 mm.

Zestaw wodomierzowy składa się z:

- wodomierz główny DN40.

- wodomierze strefowe DN25.

- filtry kołnierze osadnikowe siatkowe DN50

- izolatory przepływów zwrotnych DN50

- zawory pierwszeństwa

- zawór antyskażeniowy typu EA DN65 - odejście na cele p.poż

### **2.1. Składowanie**

#### **Rury z tworzyw sztucznych**

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.

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

Rury powinny być składowane na równym podłożu na pokładach i przekładach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację.

Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a na bosych końcach rur wykonać fazę za pomocą tarnika.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

#### **Kruszywo**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka przyłącza.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w rozdz. 1 pkt. 3. Sprzęt używany do robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ogólnym opisie organizacji i metod robót.

Wykonawca przystępujący do wykonywania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu: żuraw samochodowy, koparki, spycharki, maszyna do wierceń poziomych, spawarka, zespół prądotwórczy, wciągarka przejezdna, zgrzewarka.

## **4. TRANSPORT**

Do transportu materiałów należy stosować samochody skrzyniowe oraz dostawcze o odpowiedniej długości skrzyni ładunkowej, tak aby wolne końce rur wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1,0 m. Stosować można: samochód skrzyniowy do 5 Mg oraz 5-10 Mg, samochód dostawczy do 0,9 Mg, samochód samowyładowczy do 10 t16 Mg, ciągnik kołowy, przyczepa skrzyniowa, przyczepa dłużycowa.

### **4.1. Rury PE, PP**

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub

łańcuchowych.

Z uwagi na specyficzne właściwości rur PE należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi, najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m.,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłoże tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m.

Kształtki wodociągowe należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej w pkt. 1.5.

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywane przyłącze wodociągowe.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Projektowana przyłącze powinna być wyznaczone w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkt na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików. Paliki należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwóch stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ściankach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. W gruntach nawodnionych, przed przystąpieniem do robót ziemnych wykopy należy odwodnić za pomocą igłofiltrów.

### 5.3. Roboty ziemne

Wykopy pod przyłącze wodociągowe należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie i mechanicznie zgodnie z projektem budowlanym i normami BN-83/8836- 02 , PN-68/B-06050..

Wykop pod kanały należy rozpocząć od włączenia rurociągu w istniejący wodociąg następnie wykonać przewiert pod drogą gminną wykonaną z kostki brukowej.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m. od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu. Zgodnie z projektem budowlanym wykopy należy umocnić za pomocą szalunków. Dno wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m. od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20 m. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

#### 5.3.1. Odspojenie i transport urobku

Wykopy mechaniczne należy prowadzić za pomocą koparek podsiębiernych o pojemności łyżki 0,6 m<sup>3</sup> na odkład 90% i 10% ręcznie, zgodnie z normą PN-B-10736 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania."

Nadmiar urobku należy odwieźć w miejsce wskazane przez Inwestora.

#### 5.3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Ściany wykopów należy zabezpieczyć poprzez szalowanie wypraskami stalowymi lub obudową klatkową. Wykopy w rejonie istniejącego uzbrojenie podziemnego należy prowadzić ręcznie.

### 5.4. Podłoże

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3 m. i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzonej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50 m. poniżej poziomu podłoża naturalnego. Badania podłoża naturalnego wykonać.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0,10 m. Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału. Niedopuszczalne jest

wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10735.

### 5.5. Zasyпка i zagęszczanie gruntu

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien powodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0.3 m.

Zasypywanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury wodociągowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

etap II - po próbie szczelności złącz rur wodociągowej, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sytki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0.1 - 0.2 mm z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypanie wykopu należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów" i zgodnie z wymaganiami norm BN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim. W terenach zielonych, jeżeli przykrycie przekracza 4 m., obsypka rur w strefie niebezpiecznej powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczania 0.90, dla mniejszego przykrycia stopień zagęszczania powinien wynosić 0.98.

### 5.6. Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.3 i 5.4 można przystąpić do wykonania montażowych robót wodociągowych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasad budowy rurociągu od najniższego punktu w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia rurociągu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

### 5.7. Rury ochronne

Rury ochronne należy zastosować w miejscu wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

Wprowadzenie rury PE do rury ochronnej należy wykonać za pomocą płóz pierścieniowych typu RACI. Przed rozpoczęciem pracy ustalić konieczną ilość i typ elementów płóz. Otwarte pierścienie luźno połączyć na rurociągu, końce pierścieni wsunąć jeden w drugi i lekko zazębic. Pierścienie płozy zacisnąć symetrycznie przy pomocy urządzenia zaciskowego do montażu aż niemożliwe będzie przesuwanie pierścienia po rurze.

Elementów płóz nie można zaciskać jednostronnie. Położenie płóz na rurociągu należy ustalić wcześniej, ponieważ późniejsze rozłączanie płóz jest niemożliwe.

Podpory (płozy) powinny znajdować się za kielichami rur. Przy końcach przejściowej należy zamontować pierścienie podwójne.

Końce rur ochronnych należy uszczelnić manszeta uszczelniającą.

Odcinek rury przeznaczony do ułożenia w rurze przejściowej należy poddać próbie szczelności złączy na powierzchni terenu przed wprowadzeniem rury ochronnej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola związana z wykonaniem przyłączy powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którykolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodność z Dokumentacją Projektową: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności.

- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonanych robót z dokumentacją projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badania obsypki przewodu sprowadza się do badania grubości warstwy ochronnej obsypki i stopnia zagęszczenia wykopu po całkowitym zasypaniu wg BN-77/8931-12.
- Badanie materiałów użytych do budowy wodociągu następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowania materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

- Badania szczelności odcinka przewodu na ciśnienie. Ciśnienie próby szczelności zgodnie z dokumentacją. Po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej rurociąg należy poddać płukaniu i dezynfekcji a następnie wykonać badania bakteriologiczne wody.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

### 7.1. Odbiór częściowy

Odbiór robót zanikających obejmują sprawdzenie:

- sposób wykonania wykopów pod względem: obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- przydatność podłoża naturalnego do budowy wodociągu /rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności/,
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenie gruntu nasypowego oraz jego wilgotność,
- jakość wbudowanych materiałów oraz ich zgodność z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenie przewodu na podłożu.
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów;
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego zagęszczenie.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt. 6.0.

### 7.2. Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych;
- protokół przeprowadzanego badania szczelności całego przewodu;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczące usunięcia usterek;
- aktualność dokumentacji projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

## 8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z umową z umową zawartą z Inwestorem.

## 9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-B-10736: 1999 Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania
- PN –EN 805 Zaopatrzenie w wodę – Wymagania dla sieci wodociągowych i ich części składowych
- PN-86-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole podział i opisy gruntów
- PN-87 /B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna – Obiekty i elementy wyposażenia
- PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
- PN-B-10725 : 1997 Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania
- ZAT/97-01-001 Rury i kształtki z polietylenu / PE / i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody
- PN-91/B-10728 Studzienki wodociągowe.

## STS 00.01.02. PRZYŁĄCZA KANALIZACJI SANITARNEJ I KANALIZACJA DESZCZOWA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanej z budową kanalizacji deszczowej przy budowie hangaru do celów szkoleniowych w m. Lubań wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

#### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji

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

#### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1. Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) związana jest z wykonaniem n.w. robót:

- roboty przygotowawcze obejmujące wytyczenie trasy przebiegu kanalizacji sanitarnej,

- roboty ziemne,
- roboty montażowe przewodów kanalizacji sanitarnej,
- włączenie się do istniejącej sieci kanalizacyjnej,
- montaż studni,
- próby techniczne.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

### 2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

Materiały i urządzenia użyte do budowy sieci kanalizacji deszczowej powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku takich norm powinny posiadać Aprobatę Techniczną.

- rury kanalizacyjne plastikowe  $\phi$  160,  $\phi$  200 i  $\phi$  250 PVC-U lite w klasie S (SDR 34; SN8) łączone uszczelką gumową,
- rury kanalizacyjne plastikowe  $\phi$  160 i  $\phi$  200 PVC-U lite w klasie S (SDR 34; SN8)
- studzienki typu PP wraz z uszczelką dla rury kielichowej  $\phi$  425 wersji przelotowej
- nakrywy żeliwne klasy B125 z żelbetowym pierścieniem obciążającym,
- włazy żeliwne typu ciężkiego klasy D wg PN-EN 124:2000 (nośność min. 40 T),
- tuleje ochronne „in situ”,
- piasek 0÷2mm.

### 3. SPRZĘT

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

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsięwziętych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowsów,
- maszyną hydrauliczną do przecisków poziomych.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Transport rur

Rury mogą być przewożone transportem samochodowym, kolejowym lub wodnym. Przestrzeń ładunkowa środka transportu powinna być odpowiednio przygotowana. Sposób pakowania rur w fabryce jest każdorazowo dostosowywany do rodzaju środka transportu. Przewóz rur samochodami uregulowany jest odnośnymi przepisami ruchu kołowego po drogach publicznych. Przestrzeń ładunkowa skrzyni samochodu ciężarowego powinna mieć wymiary nie mniejsze od 2,4 x 127 x 2,5 m. Rury pakowane w formie ładunku paletowego umożliwiają załadunek i wyładunek przy pomocy dźwigu lub wózka widłowego z boku lub z tyłu platformy. Przy pracach załadunkowych i wyładunkowych oraz podczas transportu rur należy unikać uderzeń.

### 5. SKŁADOWANIE

Oryginalne opakowanie fabryczne rur, najczęściej w formie palety rur, nadaje się do składowania. Rury powinny być składowane na równym i gładkim podłożu wolnym od kamieni i innych materiałów mogących spowodować uszkodzenia.

Składowane rury i kształtki nie mogą być narażone na oddziaływanie rozpuszczalników oraz na kontakt z otwartym ogniem. Ponadto należy je chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi, silnym zanieczyszczeniem uszczelnień łączników oraz przed obciążeniami punktowymi. W przypadku późniejszego składowania bez opakowania fabrycznego, należy każdorazowo uzależnić ilość warstw rur od warunków gruntowych, miejscowych warunków przeładunku i bezpieczeństwa. Pod pierwszą warstwą rur powinny być ułożone drewniane kantówki, zapewniające wystarczającą powierzchnię nośną i by zapobiec nanoszeniu błota przez ściekającą wodę deszczową i przymarzaniu rur do podłoża. Powinny one być szerokie, co najmniej 20cm. Ze względów bezpieczeństwa niedopuszczalne jest składowanie rur na budowie w stosach o wysokości przekraczającej 3m. Każda warstwa rur w stosie musi być zabezpieczona przekładkami z kantówek drewnianych i unieruchomiona klinami. Gdy rury składowane są bez drewnianych przekładek, należy je między sobą poprzesuwać w taki sposób, by uniemożliwić nakładanie się na siebie łączników i bosych końców rur.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5MPa.

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

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

Przy składowaniu materiałów należy ściśle przestrzegać zaleceń Producenta.

## 6. WYKONANIE ROBÓT

Wody opadowe z nowoprojektowanego dachu odprowadzone będą do istniejącej kanalizacji deszczowej znajdującej się przy i pod budynkiem. Do kanalizacji deszczowej należy również włączyć odwodnienie liniowe zaprojektowane w chodniku przy schodach terenowych.

### 6.1. Roboty ziemne

Wszystkie roboty powinny być prowadzone zgodnie z projektem, ze sztuką budowlaną, wiedzą techniczną, z należytą starannością i zachowaniem zasad estetyki wykonania. Na obszarze przewidzianej realizacji inwestycji nie stwierdzono występowania wody gruntowej do projektowanej głębokości. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dokonać ich wytyczenia i trwałego oznaczenia ich 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 przekaże Inżynierowi.

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę lub odłożony na odkład. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych.

Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem. W gruntach skalistych dno wykopu powinno być wykonane od 0,10 do 0,15 m głębiej od projektowanego poziomu dna. Wykonać wykopy skarpowe oraz w niektórych przypadkach roboty ziemne, ze względu na duże zagęszczenie uzbrojenia, w których układane będą kanalizacja sanitarna i wodociąg, wykonać należy jako wąsko przestrzenne, o ścianach pionowych zabezpieczonych za pomocą stalowych obudów skrzyniowych lub prowadnicowych rozporowych. Wykop, w zależności od warunków terenowych, można wykonać koparką.

Uzupełnienie robót ziemnych przy zbliżeniu do istniejącego uzbrojenia, słupów energetycznych oraz drzew, należy wykonać ręcznie.

Zabrania się obciążać skarpy wykopu ziemią z urobku. Rury muszą być układane tak, żeby podparcie ich było jednolite. Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu i zagęszczania gruntu. Rura musi być układana na podsypce. Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania: - nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm, - materiał nie może być zmrożony, - nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Jeżeli grunty lokalne spełniają powyższe wymagania, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki. Poziom podłoże musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim. Wysokość podsypki powinna normalnie wynosić 0,20 m. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne, wysokość obsypki powinna wzrosnąć o 0,05 m.

W tej sytuacji przewiduje się dwa rodzaje wykopów o ścianach pionowych umocnionych wykonać mechanicznie koparką podsiębierną do głębokości 1,0 m bez umocnienia, a poniżej (po umocnieniu wykopu od góry) wykopy mieszane, tj. koparką chwytakową umożliwiającą pracę w wykopach umocnionych, ze wspomaganie ręcznym w miejscach trudno dostępnych dla chwytaka.

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

### 6.2. Układanie i montaż rurociągów

Obszar spływu ścieków deszczowych stanowi zlewnia, w skład której wchodzi utwardzony plac oraz dach budynku. Wody opadowe z pozostałej części nieutwardzonej będą odprowadzane do gruntu.

Odpływy deszczowe z dachu i placu utwardzonego będą odprowadzane kanałami deszczowymi do istniejących przyłączy deszczowych o przekrojach  $\varnothing 250$  mm zlokalizowanych na działce. Ścieki deszczowe prowadzone są czterema kolektorami do istniejącej kanalizacji deszczowej. Wody deszczowe z północno-wschodniej części inwestycji zbierane są kolektorami Wp3-D7 i D6-D1. Natomiast ścieki deszczowe z południowo i północno-zachodniej części odprowadzane są przewodami D15-D22 i D10- D14 do istniejących kanałów deszczowych.

Na sieci projektuje się studzienki typu PP wraz z uszczelką dla rury kielichowej  $\varnothing 425$  mm wersji przelotowej (połączeniowej). Studzienki należy przykryć włazami żeliwnymi typu ciężkiego klasy D

wg PN-EN 124:2000 (nośność min. 40 T). Przejścia rurociągów przez ściany studni wykonać jako szczelne z zastosowaniem tulei ochronnych „in situ”.

Na trasie projektowanych przewodów kanalizacyjnych deszczowych występują skrzyżowania z projektowanym jak i istniejącym uzbrojeniem podziemnym.

Będą to w zasadzie projektowane jak i istniejące przewody wodociągowe, kanalizacji sanitarnej oraz kable energetyczne i telekomunikacyjne. Skrzyżowania z projektowanymi i istniejącymi przewodami sieci zaprojektowano w sposób mijankowy, zgodnie z PN 92/B – 01705 i PN 92/B – 01707. Przy zbliżeniach mniejszych niż 0,6 m przewodów wodociągowych z przewodami kanalizacyjnymi ścieków zaprojektowano rury ochronne z PVC, L = 1,5 m oraz rury ochronne jw. na projektowanej kanalizacji z drogami.

W miejscach zbliżeń i kolizji z kablami energetycznymi i przewodami telekomunikacyjnymi wykonać przepusty ochronne na istniejące kable. Skrzyżowania z kablami oznakować taśmą barwną.

Należy skorygować przebieg i zagłębienie kanalizacji wykonanej pod budynkiem. Kanalizację podsadzkową układać w gruncie, nad stopami fundamentowymi ze spadkiem 1,5% w kierunku studni. Przy przejściach przez ściany fundamentowe stosować rury ochronne stalowe. Kanalizację deszczową zaprojektowano z rur kanalizacyjnych, kielichowych o połączeniach uszczelnianych za pomocą gumowych uszczelek. Zmiany kierunków trasy kanalizacji wykonać przy pomocy kolan 15°÷45°, włączenia poprzez trójniki 15°÷45°.

Na przyłączy projektuje się studzienki typu PP wraz z uszczelką dla rury kielichowej ø 425 wersji przelotowej (połączeniowej). Studzienki należy przykryć przykrywą żeliwną klasy B125 z żelbetowym pierścieniem obciążającym. Odbiór ścieków odbywać się będzie do istniejących kanałów sanitarnych o przekrojach ø 200 mm, zlokalizowanego na działce 2/13. Wykopy wykonywać częściowo ręcznie, a częściowo mechanicznie.

Przewody w otwartym wykopie należy układać na podsypce piaskowej grubości 15 cm oraz dokonać obsypkę o grubości 30 cm powyżej wierzchu rury (po zagęszczeniu). Należy zachować szczególną ostrożność przy zagęszczaniu gruntu. Pierwsza warstwa, aż do osi rury powinna być zagęszczana tak, aby uniknąć uniesienia rury. Po robotach w pasie drogowym grunt musi być zagęszczony do 97 %, a na pozostałym terenie do 85 % zmodyfikowanej wartości Proctora. Przewód po ułożeniu i przed zasypaniem należy zinwentaryzować geodezyjnie, oraz dwukrotnie przepłukać.

W miejscach zbliżeń i kolizji z kablami energetycznymi i przewodami telekomunikacyjnymi wykonać przepusty ochronne na istniejące kable. Skrzyżowania z kablami oznakować taśmą barwną.

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

- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s.

Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:

- dla kanałów o średnicy do 0,4 m - 3 ‰,
- dla kanałów i kolektorów przelotowych -1 ‰
- (wyjątkowo dopuszcza się spadek 0,5 ‰)

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

Rury kanalizacyjne PVC-U należy układać zgodnie z instrukcją producenta.

Rury PVC-U łączyć na kielich z gumową uszczelką. Łączone elementy należy ustawić współosiowo. Do wykonania szczelnych przejść przewodami z PVC-U przez ściany betonowe, murowane i inne, należy stosować odpowiednie systemowe kształtki. Kształtki przejściowe powinny być wyposażone w uszczelkę i szorstką powierzchnię zewnętrzną.

Wszystkie części rurociągu powinny być przed opuszczeniem do wykopu dokładnie skontrolowane, czy nie są uszkodzone. Biorąc pod uwagę ciężar i warunki lokalne w miejscu prowadzenia prac montażowych, można ręcznie wkładać do wykopu rury i kształtki o średnicy do dn400. Przed montażem należy sprawdzić prawidłowość ułożenia i zamocowania poszczególnych elementów rurociągu. Rury muszą na całej swej długości wspierać się na podłożu. Z wyjątkiem niecek dla łączników.

Bezpośrednio przed łączeniem rur należy dokładnie oczyścić powierzchnie łączące, a w szczególności elementy uszczelniające w obrębie rowków. W celu zminimalizowania sił potrzebnych do połączenia elementów, należy posmarować bosy koniec rury i wewnątrz łącznika specjalnym smarem dostarczonym wraz z rurami. Łączenie rur powinno być wykonywane centrycznie, w kierunku osi rury, i do średnicy dn400 może następować ręcznie. Przy większych średnicach można stosować dźwignie, wciągarki ręczne, dźwigniki, prasy lub łączyć rury za pomocą łyżki koparki.

Przy stosowaniu łączników należy przed łączeniem sprawdzić niezbędną głębokość wsunięcia bosego końca do łącznika. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

### 6.3. Zasypywanie rur

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20cm. Materiał zasypowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inżynierem. Użyty materiał i sposób zasypywania przewodu nie powinien

powodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0.3 m.

Zасыpywanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury wodociągowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

etap II - po próbie szczelności złącz rur wodociągowej, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zасыpanie wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0.1 - 0.2 mm z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Zасыpanie wykopu należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów " i zgodnie z wymaganiami norm BN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim. W terenach zielonych, jeżeli przykrycie przekracza 4 m., obsypka rur w strefie niebezpiecznej powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczania 0.90, dla mniejszego przykrycia stopień zagęszczania powinien wynosić 0.98.

## 7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola związana z wykonaniem przyłączy powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którykolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodność z Dokumentacją Projektową: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności.

- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonanych robót z dokumentacją projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badania obsypki przewodu sprowadza się do badania grubości warstwy ochronnej obsypki i stopnia zagęszczenia wykopu po całkowitym zasypaniu wg BN-77/8931-12.
- Badanie materiałów użytych do budowy wodociągu następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowania materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania szczelności odcinka przewodu na ciśnienie. Ciśnienie próby szczelności zgodnie z dokumentacją. Po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej rurociąg należy poddać płukaniu i dezynfekcji a następnie wykonać badania bakteriologiczne wody.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Odbiór częściowy

Odbiór robót zanikających obejmują sprawdzenie:

- sposób wykonania wykopów pod względem: obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- przydatność podłoża naturalnego do budowy wodociągu /rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności/,
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenie gruntu nasypowego oraz jego wilgotność,
- jakość wbudowanych materiałów oraz ich zgodność z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenie przewodu na podłożu.
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów;
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego zagęszczenie.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt. 6.0.

### 8.2. Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych;

- protokół przeprowadzanego badania szczelności całego przewodu;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczące usunięcia usterek;
- aktualność dokumentacji projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera.

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 deszczowego;
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów;
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów;
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu;
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych;
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją; 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);
- rzędne kratek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$ mm;

## 9. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji w skład której wchodzi:

- oznakowanie robót;
- dostawę materiałów;
- wykonanie robót przygotowawczych;
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie;
- przygotowanie podłoża i fundamentu;
- wykonanie sączków;
- wykonanie wylotu kolektora;
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przykanalików, studni, studzienek ściekowych;
- wykonanie izolacji rur i studzienek;
- zasypanie i zagęszczenie wykopu;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej;

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
- PN-EN 13101:2002 Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
- PN-H-74051-01 Włazy kanałowe. Klasy A15.
- PN-H-74051-02 Włazy kanałowe. Klasy B125,C250
- PN-EN 1401-1:1995 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu PCV-U do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
- PN-EN1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczanie statyczne i projektowanie.
- PN-92/B10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.

- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- "Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych" - cz. II "Instalacje sanitarne i przemysłowe"
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych; wodociągi, kanalizacja, sieci gazowe, ogrzewnictwo wydane przez Polską Korporację techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa

### **STS 00.01.03. DRENAŻ OPASKOWY**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanej z budową kanalizacji deszczowej przy budowie hangaru do celów szkoleniowych w m. Luban wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna (ST) ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadku prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z instalacją drenażu opaskowego /rozsączającego/ budynku.

##### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące zasad prowadzenia robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej pkt. 1.4. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora nadzoru.

##### **1.5. Dokumentacja robót budowlanych objętych ST**

Dokumentację robót budowlanych objętych ST stanowią :

- projekt wykonawczy
- przedmiotowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. O wyrobach budowlanych ( Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 ), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów.
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt.14 ustawy Prawo budowlane z dn. 7 lipca 1944 - Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami )

#### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich rodzaju podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej pkt. 2.

##### **2.2. Wymagania dotyczące właściwości materiałów i wyrobów budowlanych**

Wszelkie nazwy własne materiałów, wyrobów i urządzeń przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów ( wyrobów ) innych producentów pod warunkiem :

- spełniania tych samych właściwości, parametrów technicznych i wymagań funkcjonalno - użytkowych
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie ( rysunki, dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania ) wraz z uzyskaniem akceptacji projektanta na etapie realizacji inwestycji. Wykonawca powiadomi Inspektora o wyborze materiału wg w/w ustaleń. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora.

##### **2.3. Wymagania dla materiałów, wyrobów i urządzeń dla poszczególnych rodzajów robót objętych ST**

###### **2.3.1. Materiały zastosowane do wykonania robót:**

- rury i kształtki drenarskie PVC-U o średnicy przelotu DN100mm z filtrem z włókien ciętych PP 700. Rury powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-80/C-89205 i PN-C-S9222.

###### **2.3.2. Warunki przyjęcia na budowę materiałów, wyrobów i urządzeń do robót**

budowlanych objętych ST Wyroby i materiały do robót objętych ST mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki :

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i

specyfikacji technicznej

- są właściwie oznakowane i opakowane
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania a w odniesieniu do wyrobów przygotowanych fabrycznie również ich karty katarowe lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów
- niedopuszczalne jest stosowanie do robót objętych ST wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej pkt. 3

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

Sprzęt do wykonania robót według możliwości wykonawcy. Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej.

### **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do użycia jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywania robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w ST, wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terenie przewidzianym kontraktem.

#### **4.1. Transport rur kanałowych**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu oraz zabezpieczy wyroby przewożone przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładkach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym ( o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu ).

#### **4.2. Transport studzienek kanalizacyjnych z tworzywa sztucznego i włączów kanałowych**

Studzienki kanalizacyjne z tworzywa sztucznego oraz włącz kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu lekkiego mogą być przewożone luzem.

#### **4.3. Transport kruszyw**

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Zasady ogólne wykonania robót.**

Ogólne zasady wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej p. 5.1.

#### **5.2. Wymagania szczegółowe dotyczące wykonania robót**

##### **5.2.1. Roboty przygotowawcze.**

Podstawą wytyczenia trasy дренаżu opaskowego stanowi Dokumentacja Projektowa. Projektowaną oś przewodów należy wyznaczyć w terenie geodeta z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Wodę gruntową w postaci sączenia stwierdzono na głębokości 2,5mppt. tylko w jednym otworze. Nie wyklucza to obecności sączeń wody w innych obszarach w rejonie posadowienia. W celu ochrony podatnych na uplastycznienie pod wpływem wody gruntów spoistych zalegających w podłożu gruntowym przed opadami atmosferycznymi projektuje się wykonanie дренаżu opaskowego. Pod drenaż wykonać podsypkę z piasku gruboziarnistego – warstwa o grubości min. 20cm. Na przygotowanej podsypce ułożyć rurociąg drenarski. Materiał do podsypki nie może być zmrożony i nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Projektuje się drenaż opaskowy z rur drenarskich PVC-U o średnicy przelotu DN100mm z filtrem z włókien ciętych PP 700 zapobiegającym zatykaniu się otworów. Do łączenia rur drenarskich używać fabrycznych podwójnych kielichów zgodnie z wytycznymi producenta rur drenarskich. Rurociągi drenarskie prowadzić ze spadkiem w kierunku studni zgodnie z załączonym rysunkiem. Na załamaniach zamontować typowe studnie drenarskie o zagłębieniu zgodnie z profilem. Przed zasypaniem rurociągów zgłosić je do obmiaru geodezyjnego.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików. Paliki należy wbić na każdym załamaniu trasy. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świateł wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót.

##### **5.2.2. Lokalizacja istniejącego uzbrojenia**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona odkrywki istniejącego uzbrojenia z Dokumentacją Projektową.

### 5.2.3. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi w projekcie technicznym. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. Wszelkie odstępstwa w tym zakresie, od dokumentacji powinny być wpisywane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Natomiast w trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu. Warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem podsypki - wykonać ręcznie. W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem Nadzoru, celem podjęcia odpowiednich decyzji.

Po wykonaniu wykopu podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05MPa wg. PN-B-02480 dający się wyprofilować wg. kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na obwodzie), nie wykazujący zagrożenia korozyjnego. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,3m. Odchylenia grubości warstwy nie powinny przekraczać +/-3cm. Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonywane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości od 0,2-0,3m. i studzienek (szybików) wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zabezpieczający przed dostawaniem się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzonej się w nich wody.
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła co najmniej 0,5m. poniżej poziomu podłoża naturalnego.
- naporem wody zwartej w gruncie za pomocą wykonania pod dnem przewodu lub jego obudowy warstwy odsączającej z piasku o grubości warstwy podsypki 0,10m. Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża przez podkładanie pod rury kawałków drewna lub gruzu. Różnice rzędnych podłoża, powodujące odchylenia spadku od przewidzianego w Dokumentacji Projektowej, nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie +/- 2cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia go do zera.

Badania podłoża naturalnego zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725. Rurociąg drenarski należy układać na podłożu wzmocnionym zgodnie z DT. Podłoże należy zagęścić do 15 nie mniej niż 0,95 wg normalnej próby Proctora.

**Obsypkę** przewodów należy wykonać natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia drenażu. Materiał gruntowy w strefie ułożenia przewodu (podłoże, obsypka i zasypka wstępna) może być gruntem sypkim, zapewniającym stałą stabilizację i nośność przewodu zasypanego w gruncie nie może szkodliwie niszcząco oddziaływać na przewód lub wodę gruntową, nie może zawierać materiałów organicznych, śmieci, gruzu, kamieni dużych lub o ostrych krawędziach. Obsypkę i zasypkę wstępną stanowić mogą piaski gruboziarniste bądź żwir płukany – o frakcji 2–22mm. Podsypkę i obsypkę należy układać równomiernie z obu stron przewodu i zagęścić niezwłocznie po wbudowaniu w taki sposób, aby nie spowodować odkształceń rur zarówno w planie, jak i w ich przekroju poprzecznym. Zagęszczenie tych warstw oraz zasypki wstępnej do wysokości 30cm ponad wierzch przewodu, ręcznie lub lekkim sprzętem i nie może być mniejsze niż 85% zmodyfikowanej próby Proctora).

Obsypkę przewodów należy wykonać natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia drenażu. Obsypkę wykonać ze żwiru płukanego o frakcji 1632 do uzyskania grubości warstwy ok 50 cm z boków rury drenarskiej i 30 cm powyżej wierzchu rury drenarskiej. Obsypkę wykonać tak, aby drenaż nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Zagęszczenie obsypki zagęścić warstwami o grubości 10 - 15 mm.

### 5.2.4. Montaż przewodów

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z DP.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić czy nie mają one widocznych uszkodzeń izolacji powstałych w czasie transportu i składowania. Opuszczanie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości a w przekroju na 1/4 obwodu (symetrycznie względem osi).

Przewody drenarskie należy układać ze spadkami podanymi w opracowaniu projektowym. Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad :

studzienki należy wykonywać w wykopie szerokoprzestrzennym, natomiast w trudnych warunkach gruntowych w wykopie wzmocnionym.

dno wykopu należy wzmocnić warstwą piasku gr.10 cm o zagęszczeniu  $I_s = 0,95$ . Studzienki tworzywowe należy montować wg instrukcji producenta oraz zgodnie z normą PN-B-10729:1999 "Studnie kanalizacyjne z tworzyw sztucznych"

Studzienki winny być wyposażone we włazy kanałowe z żeliwa klasy A-15 wg PN-EN 124:2000.

**Izolacje**

Zastosowane rury PVC nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych. Studzienki drenarskie tworzywowe nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.****6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej pkt. 6.

**6.2. Badania w czasie robót**

Kontrolę wykonania przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w zeszycie 9 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWiO) Sieci Kanalizacyjnych” wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodność z rysunkami,
- b) testy materiałów zgodnie z wymaganiami norm
- c) ułożenia przewodów i wykonanie studzienek, w tym :
  - głębokości ułożenia przewodu^ ułożenia przewodów na podłożu,
  - odchylenia spadku,
  - zmiany kierunków przewodów,
  - kontrola połączeń przewodów,
  - sprawdzenie lokalizacji studzienek
  - sprawdzenie stateczności i wytrzymałości studzienek wg PN
  - sprawdzenie dna studzienek poprzez oględziny zewnętrzne
  - sprawdzenie przejścia kanałów przez ściany studzienek przez oględziny zewnętrzne
  - sprawdzenie włączów kanałowych poprzez oględziny zewnętrzne

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby, atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

**7. OBMIAR ROBÓT.****7.1. Ogólne zasady prowadzenia obmiarów robót.**

Ogólne zasady dokonywania obmiarów robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej pkt.7.

**7.2. Odbiory robót****7.2.1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Ogólne zasady odbiorów robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej pkt 8.

**7.2.2. Odbiór techniczny końcowy**

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności stanu faktycznego i inwentaryzacją techniczną.
- zbadaniu protokołów odbioru częściowych i zanikowych
- wyników stopnia zagęszczenia gruntu zasyпки wykopu.

Wyniki badań powinny być spisane w postaci protokołów odbiorów technicznych częściowych

**7.2.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- roboty montażowe,
- wykonanie studzienek
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu;- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania,
- opracowanie powykonawcze dokumentacji geodezyjnej,

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

**8. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT.****8.1. Ogólne zasady rozliczenia robót.**

Ogólne zasady dokonywania płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej pkt 9.

**8.2. Zasady rozliczenia i płatności**

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.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe sieci wodociągowych i kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi.

- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót.
- wykonanie robót ziemnych.
- montaż rurociągów i studzienek
- wykonanie prób ciśnieniowych.
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
- doprowadzenie terenu po budowie przewodów wodociągowych do stanu pierwotnego.

## 9. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 9.1. Normy

- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
- PN-81/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- PN-60/B-04493 Grunty budowlane. Określenie kapilarności biernej.
- PN-78/B-06714/28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wartości siarki metodą bromową.
- PN-78/B-06714/37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu krzemianowego.
- PN-78/B-06714/37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazawego.
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne.
- PN-EN- 752-1 :2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
- PN-EN-1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-B-1 0729: 1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-B-02480: 1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-04481: 1988 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
- PN-C-04628/02 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie i sterowanie jakością. i transport.
- PN-B-10736:1999 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-B-10729:1999 Studnie kanalizacyjne z tworzyw sztucznych

### 9.2. Inne dokumenty

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych - zeszyt 9 - COBRTI INSTAL
- Instrukcja Projektowa, Montażu i Układania rur PVC-U i PE,
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Kanalizacji.

### UWAGA!

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim. Przywołanie przepisu, który został znowelizowany obliguje wykonawcę do stosowania jego aktualnej treści.

## STS 00.01.04. PRZEKŁADKA CIEPŁOCIĄGU

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

W niniejszym rozdziale omówiono ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z przełożeniem kolidującego z budynkiem hangaru do celów szkoleniowych ciepłociągu w m. Lubąń wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenia zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót zawartych w pkt 1.1

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Niniejsza Specyfikacja Techniczna dotyczy przełożenia ciepłociągu z rur preizolowanych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zgodnie z STO 00.00.00 Postanowienia ogólne.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z

„Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

## 2. MATERIAŁY

- rurociągi z rur preizolowanych elastycznych PEX-a/PE/PE-HD z izolacją z pianki PUR o średnicy 2x90/200
- przejścia szczelne dla rur o średnicy zewnętrznej 152mm Materiały na potrzeby wykopów
- kształtki przejściowe, przyłączeniowe skręcane z rur preizolowanych PEX dz90,
- materiały pomocnicze i izolacyjne.

Materiały powinny być zgodne z BN-82/9192-06 oraz BN-86/919203

## 3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania przyłącza ciepłego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu: - Koparka gąsienicowa 0,60m<sup>3</sup>

- Przyczepa montażowa (do rur preizolowanych)
- Samochód dostawczy do 0,9t
- Samochód samowyładowczy 5t
- Samochód skrzyniowy 5t
- Spycharka gąsienicowa 74kW
- Ubijak spalinowy 200kg
- Zagęszcz.wibr.spal.70-90m<sup>3</sup>/h

## 4. TRANSPORT

Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości tworzyw sztucznych i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu tak, aby wyroby nie były poddawane żadnym uszkodzeniom. Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne. Rury w odcinkach prostych w czasie transportu powinny być ułożone ściśle obok na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się. Wolne końce rur w odcinkach prostych wystające poza skrzynię ładunkową nie mogą być dłuższe niż 1m. Rury w zwojach należy transportować w taki sposób, by nie było możliwe ich przesuwanie. Przy czym średnice zwojów nie mogą być mniejsze od dopuszczalnych. Zaleca się transport rur w zwojach w pozycji pionowej. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2 m.

W trakcie ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rury przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zabronione jest rzucanie rur i przesuwanie po podłożu. Załadunek i rozładunek powinien być ręczny lub mechaniczny przy pomocy pasów z tkaniny lub lin konopnych. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnicy 250 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego. Dopuszcza się składowanie rur na podłożu równym, gładkim i miękkim, najkorzystniej drewnianym, nie powodującym uszkodzenia rur. Rury należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych (szczególnie rury w kolorach innym niż czarny). Przy braku zadaszenia można stosować plandeki, folie i inne materiały nieprzepuszczające światła. Temperatura przechowywania rur nie powinna przekraczać 30°C. Przy transporcie i składowaniu rur z polipropylenu w temperaturach bliskich 0°C i ujemnych należy zachować większą ostrożność, unikając dużych obciążeń dynamicznych (np. Uderzeń) oraz unikać możliwości zamarzania wody w rurze, gdyż może to doprowadzić do pęknięcia rury.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Prace wstępne

Wykonawca przedstawia inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem przełożenia rurociągu ciepłowniczego.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

- Podstawę wytyczenia trasy przyłącza ciepłego stanowią Dokumentacja Projektowa i Dokumentacja Prawna. Wytyczenie w terenie osi rurociągu przez odpowiednie służby geodezyjne.
- Usunięcie nawierzchni asfaltowej wraz z podbudową przy przekroczeniach pod istniejącymi drogami. Zdjęty materiał należy złożyć oddzielnie w sposób zapobiegający zmieszaniu się z wyrzuconą z wykopu ziemią.
- Materiał z rozbiórki nawierzchni należy odwieźć na miejsce wskazane przez inżyniera.
- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne.
- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

### 5.3. Roboty ziemne – wykopy

Roboty ziemne, przygotowawcze i pomocnicze dotyczące pomiarów, organizacji robót itp. Należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 oraz zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi w WTWIO dotyczących robót budowlanych. Wykop należy utrzymywać w stanie suchym oraz zabezpieczyć przed

napływem wód powierzchniowych. Dno wykopu powinno być zniwelowane i oczyszczone z kamieni, wykonane ze spadkiem. Gdy wykop jest głębszy niż 1,0 m to przy gruntach niespoistych zaleca się wykonanie wykopów skarpowanych. W miejscu połączeń spawanych wykop należy poszerzyć. Przed zasypaniem rur preizolowanych należy je poddać ostatecznej kontroli przez nadzór ze strony Wykonawcy oraz Inwestora.

#### **5.4. Podsypka i obsypka**

Zaprojektowane kanały należy posadowić bezpośrednio na wolnym od kamieni gruncie rodzimym przy nie naruszaniu w czasie wykonywania wykopów struktury gruntu rodzimego. Na odcinkach zalegania w poziomie kanałów gruntów kamienistych lub gliny zwałowej pod projektowane kanały należy wykonać podsypkę o grubości min. 0,15 m. Ewentualne przewarstwienia z gruntów organicznych tj. Warstwy torfowej w poziomie posadowienia przewodu należy wymienić na grunt piaszczysto – Żwirowy. Takim samym gruntem należy zasypać rury do wys. 0,20 m ponad wierzch z jednoczesnym zagęszczeniem zasyпки po obu stronach przewodu. Prawidłowe zagęszczenie gruntu w strefie przewodowej i uzyskanie wstępnego naprężenia rur, warunkuje uzyskanie właściwej wytrzymałości. W miejscach występowania wody gruntowej należy wykonać podłoże wzmocnione o grubości 0,20 m zagęszczone do 85 % wg Proctora z piasku średnioziarnistego, mieszanego, bez frakcji pylastych o wielkości ziaren do 20 mm. Wskaźnik zagęszczenia 0,95 – w przypadku gruntów niespoistych i 0,92 , w przypadku gruntów spoistych wg normy PN-88/B64481.

#### **5.5. Ogólne warunki układania rurociągu**

Przed przystąpieniem do właściwych robót montażowych należy sprawdzić, czy roboty pomocnicze i towarzyszące zostały wykonane prawidłowo. Sprawdzeniu podlega wykonanie wykopu, zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu. Zaleca się wykonywanie przyłącza cieplnego z preizolowanych elastycznych rur typu PEX-a. Rurociągi należy układać ze spadkiem umożliwiającym odwodnienie instalacji cieplnej, spadek rurociągu powinien wynosić nie mniej niż 0,3%. Różnica rzędnych ułożonego rurociągu od przewidzianych w projekcie nie powinna przekraczać +2 cm. Montaż preizolowanych rurociągów wykonuje się bezpośrednio w wykopie (w wyjątkowych wypadkach dopuszcza się montaż rurociągów nad wykopem). Dopuszczalna odchyłka nieosiowości odcinków rur w miejscu połączenia nie może przekraczać 3°.

Przejście rurociągu preizolowanego przez ścianę (np. Budynku, komory itp.) Wykonane jest za pomocą pierścienia uszczelniającego, tzw. Przejście szczelne. Po wykonaniu otworu dla przejścia na rurę preizolowaną należy nasunąć pierścień uszczelniający i ułożyć symetrycznie względem osi ściany. Dla ścian o grubości do 25 cm należy stosować jeden pierścień , a dla ścian o większej grubości dwa pierścienie i taśmę smarną. Po zakończeniu montażu i próbach szczelności rurociągu, otwór przejścia należy obetonować.

Zaprojektowany przebieg instalacji zapewnia ich samokompensację termiczną. Osoby prowadzące montaż oraz nadzorujące winny posiadać certyfikaty wydane przez producenta rur potwierdzające ich fachowe przygotowanie. Przebieg trasy instalacji do budynków przedstawiono na planie sytuacyjno-wysokościowym oraz na profilach dołączonych do opisu technicznego.

#### **5.6. Odwodnienie wykopu na czas budowy**

Przy budowie instalacji w zależności od rodzaju gruntu może wystąpić konieczność odwodnienia powierzchniowego przy pomocy drenażu. Dla rurociągu w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć drenaż w obsypce filtracyjnej. Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z drenażu zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co około 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg Robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków grunto- wodnych w trakcie wykonywania robót.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania inżynierowi. Zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami Specyfikacji, norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji inżyniera. Wykonawca powiadomi pisemnie inżyniera, o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru przez inżyniera.

#### **6.1. Kontrola, pomiary i badania**

##### **6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonania wykopów,

– ustalenia metod prowadzenia Robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

#### **6.1.2. 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 PN-B-06050, PN-B-10725 i PN-B-10728. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie metod wykonania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej 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 i wilgotności,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża z piasku,
- 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,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczeniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami ( rury ochronne ),
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- badanie wykonania obiektów budowlanych na instalacji (w tym: badanie podłoża, izolacji, sprawdzenie montażu przewodów i armatury),
- badanie szczelności przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

#### **6.1.3. 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 odchylenie 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

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiaru ilości robót dokonuje się zgodnie z zasadami podanymi w Ogólnej Specyfikacji „Wymagania Ogólne”.

#### **7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Jednostka obmiarowa:

- m -> dla robót związanych z przewodami, izolacjami -  
sztuka-> dla elementów i urządzeń.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady**

Ogólne zasady odbioru robót podano „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania (z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji) wg pkt. 6 ST dały pozytywny wynik. Wyniki odbiorów materiałów i robót powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową instalacji wodnych i kanalizacyjnych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,

- wykonanie rur ochronnych,
  - wykonanie izolacji, próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.
- Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.  
Inżynier dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z ustalonymi zasadami.

### 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 protokołów 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 [11]),
- 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.

Przy odbiorze instalacji należy przedstawić co najmniej następujące dokumenty:

- Dokumentacja powykonawcza,
- Dziennik budowy,
- Atesty i zaświadczenia,
- Protokoły odbiorów częściowych dla tych elementów instalacji, które po zakończeniu robót budowlanych zostały zakryte,
- Świadectwa badań jakości wody.

### 8.4. Odbiór warunkowy

Odbiorowi warunkowemu wg PN-B-10725 i PN-B-10728 podlega:

- sprawdzenie kompletności Dokumentacji Projektowej do odbioru warunkowego (polegające na sprawdzeniu protokołów 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-B10725),
- 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 inżyniera oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru warunkowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze warunkowym 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. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ustaloną ilość wykonanych robót. Cena ta obejmuje m.in.: -

- dostarczenie materiału, sprzętu, urządzeń, itp. - montaż,
- ewentualną naprawę powstałych uszkodzeń. Jednostka obmiarowa wyrażona jest w mb.

Cena jednostkowa montażu rurociągu cieplnego obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i dostawę materiałów,
- wykonanie wykopu wraz z umocowaniem ścian wykopu,
- wykonanie bloków oporowych,
- przygotowanie podłoża pod rury,
- zmontowanie i ułożenie rur,
- wykonanie złączy,
- wyregulowanie osi i spadku rurociągu,
- płukanie rur,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- odwóz nadmiaru gruntu,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- koszt nadzoru użytkownika,

– przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej, wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

- PN-M-69434 Elektrody otulone do spawania.
- PN-M-74012 Armatura przemysłowa.
- PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem.
- PN-EN 448:1999 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Kształtki -zespoły z rury stalowej przewodowej.
- PN-EN 488:2005 Sieci ciepłownicze. System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Zespół armatury do stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.
- PN-EN 253:1999 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej.
- PN-EN 253:2005/Ap1:2005 Sieci ciepłownicze. System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej.
- PN-EN 489:2005 Sieci ciepłownicze. System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.

## **STS.00.02.00. INSTALACJE WEWNĘTRZNE**

### **STS.00.02.01. Instalacja wodociągowa i hydrantowa**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową wewnętrznej instalacji wodociągowej, które zostaną wykonane w ramach budowy budynku hangaru do celów szkoleniowych ciepłociągu w m. Lubań wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

- Instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej,
- Instalacja wody hydrantowej,

##### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją**

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1. Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) związana jest z wykonaniem nw. robót:

- montaż rurociągów, armatury, urządzeń
- próby techniczne.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA**

Materiały i urządzenia użyte do budowy instalacji wody ciepłej i cyrkulacji powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny posiadać Aprobatę techniczną.

### **Materiały i urządzenia w instalacji**

Materiałami i urządzeniami stosowanymi przy wykonywaniu instalacji wody ciepłej i cyrkulacji według zasad niniejszej ST są:

- rury z polietylenu usieciowanego PE-Xc lub PP,
- rury stalowe węglowe o połączeniach gwintowanych ocynkowane,
- łączniki przejściowe PE/ stal,
- otulina z pianki PE o grubościach:
  - 4 mm- dla przewodów montowanych w pomieszczeniach nieogrzewanych,
  - 9 mm- dla przewodów montowanych swobodnie w pomieszczeniach ogrzewanych.
- zawory odcinające kulowe o połączeniach gwintowanych PN16.
- hydranty p.poż.  $\phi$  25 mm w szafkach hydrantowych ściennych wnekowych zespolonych z miejscem na gaśnicę, z węzłem półsztywnym o długości  $l = 30$  m,
- umywalki porcelanowe z półpostumentem, z zabudowanym syfonem i płaskim odpływem sitkowym,

- baterie stojące z mieszaczem,
- pisuary porcelanowe z zaworem przyciskowym,
- urządzenia sanitarne porcelanowe (ustępy) z tworzywa twardego, wiszące,
- natryski z zaworem przyciskowym,
- odwodnienie liniowe z blachy kwasoodpornej,
- baterie prysznicowe podtynkowe na przycisk,
- ramię natrysku z głowicą natryskową (kompletny zestaw prysznicowy podtynkowy)
- urządzenia ze stali nierdzewnej o zaokrąglonych krawędziach, wandaloodpornych,
- stelaże podtynkowe,
- przyciski i spłuczki podtynkowe,
- zlew jednokomorowy,
- zawór ciepłoty z łączką do węży.

### 3. SPRZĘT

Do łączenia rur PE-Xc/AL/PE i PE-Xc stosować narzędzia zalecane przez Producenta tych rur. Rury stalowe z których wykonana jest instalacja zimnej wody należy łączyć na gwint lub kołnierz.

### 4. TRANSPORT

Rury, kształtki i armatura mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać z środków transportowych, lecz rozładowywać ręcznie lub po pochyłych legarach. Podczas załadunku transportu oraz wyładunku rur oraz armatury należy ściśle przestrzegać wymagań Producenta. Ponadto przy załadunku i wyładunku oraz przewożeniu na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

### 5. SKŁADOWANIE

Rury powinny być składowane w stosach zabezpieczonych przed rozsuwaniem się. Warstwy prostek należy przedzielić listwami drewnianymi o kwadratowych bokach przekroju, większych od wystających części kołnierza lub kielicha.

Rury można przechowywać w budynku, w miejscu udostępnionym przez Inżyniera, układając je w pozycji leżącej jedno-, lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona. Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Sposób składowania rur stalowych nie może spowodować ich uszkodzenia lub korozji.

Wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunku w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

### 6. WYKONANIE ROBÓT

Instalacja wodociągowa zapewni będzie dostawę wody do celów sanitarno- higienicznych oraz przeciwpożarowych. Na potrzeby dostawy wody do poszczególnych pomieszczeń sanitariatów wykonane zostaną podłączenia do pionów projektowanej instalacji wodociągowej. Instalację wody zimnej wykonać z rur PE-Xc lub PP. W miejscu zmiany materiału z rur PE na stalowe, np. odejścia pod armaturę stosować łączniki przejściowe PE/stal, posiadającą z jednej strony gwint do połączenia z armaturą lub baterią. Przewody prowadzić wykorzystując naturalne warunki kompensacji. Przy prowadzeniu przewodów należy stosować podpory przesuwne w odległościach przewidywanych dla średnic i temperatur. Podpory przesuwne należy zabezpieczyć miękkimi wkładkami, np. z gumy, aby zabezpieczyć przed porysowaniem. Instalację należy kotwić do przegród budowlanych z zastosowaniem obejm, zapewniających możliwość swobodnego przesuwania się rury z polipropylenu w ich wnętrzu. Do izolowania instalacji zimnej wody ze względu na skraplanie pary wodnej (roszenie) i podwyższenie temperatury przesyłanej wody, wykorzystać otulinę prefabrykowaną z pianki PE o grubościach:

- 4mm- dla przewodów montowanych swobodnie w pom. nieogrzewanych, dla przewodów montowanych w bruzdach ściennych,
- 9mm- dla przewodów montowanych swobodnie w pom. ogrzewanych. Zastosować otulinę przeznaczoną do zabetonowania.

Jako armaturę odcinającą zastosowano zawory odcinające kulowe o połączeniach gwintowanych PN16. Przejścia przez przegrody budowlane w rurach osłonowych z PVC o średnicy dwukrotnie większej od nominalnej średnicy przewodu. Wolną przestrzeń wypełnić materiałem nieagresywnym, elastycznym. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości przegrody budowlanej o minimum 2cm.

Rury do wody ciepłej wykonać z rur PE-Xc lub PP. Przewody zaizolować otuliną prefabrykowaną z pianki PE o gr. 9 mm. Przewody prowadzić po ścianach lub podposadzkowo. Przewody prowadzić wykorzystując naturalne warunki kompensacji. Przy prowadzeniu przewodów należy stosować podpory przesuwne w odległościach przewidywanych dla średnic i temperatur. Podpory przesuwne należy zabezpieczyć miękkimi wkładkami, np. z gumy, aby zabezpieczyć przewód przed porysowaniem. Instalację należy kotwić do przegród budowlanych z zastosowaniem obejm, zapewniających możliwość przesuwania się rury z polipropylenu w ich wnętrzu.

**Instalacja wodociągowa p.poż** zasilać będzie dwa hydranty. W budynku zostanie wykonane nowe zasilanie o średnicy  $\phi$  90 mm z projektowanego przyłącza. Instalacja p.poż. przebiegać będzie po konstrukcji budynku nad stropem parteru. Zawory hydrantowe powinny być zamontowane na wysokości 1,35 m od posadzki. Instalację zimnej wody zasilającej hydranty wykonać z rur stalowych węglowych o połączeniach gwintowanych.

Wszelkie przejścia przez ściany należy wykonać w rurach ochronnych o jedną średnicę większych od przewodu właściwego. Przejścia przez ściany należy prowadzić w rurach ochronnych uszczelnionych obustronnie pianką PU. Sposób ich osadzania i uszczelniania zgodnie z instrukcją montażową.

Jako armaturę odcinającą na odejściu do węzła cieplnego i części socjalnej zastosować należy zawory kulowe oraz zawór pierwszeństwa p.poż.

Dopuszcza się alternatywne zastosowanie izolacji pod warunkiem zachowania minimalnej wartości oporu cieplnego izolacji w wysokości 0,5m<sup>2</sup>KW.

Przewody wody zimnej prowadzić poniżej przewodów c.o. , c.w. i cyrkulacji.

Średnice rurociągów i ich przebieg jak na rysunkach. Podane średnice przewodów są średnicami wewnętrznymi.

Instalacja wodociągowa powinna być wykonana zgodnie z zasadami wiedzy technicznej w sposób umożliwiający zapewnienie jej prawidłowego użytkowania w zakresie zaopatrzenia w wodę, zgodnego z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego tej instalacji (przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania), oraz we właściwym zakresie zgodnego z wymaganiami przepisów techniczno - budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja ciepłej i zimnej wody.

### **6.1. Montaż przewodów**

Projektowaną oś przewodu oraz miejsca umieszczenia armatury należy wyznaczyć w budynku (na ścianie) w sposób trwały i widoczny, lecz łatwy do usunięcia po montażu.

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i przebiegów z Dokumentacją Projektową. Załamanie przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich kształtek (łuków lub kolanek). Odległość rurociągów od przegród budowlanych i wzajemnie od siebie powinna pozwolić na łatwy montaż izolacji cieplnej. Odległość izolacji od przegrody powinna wynosić min. 20mm, a odległość pomiędzy rurociągami 100mm. W celu odcinania poszczególnych sekcji -części instalacji należy zamontować na rurociągach zawory kulowe przelotowe.

Przejścia przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z rur PCV o średnicach odpowiednich do średnic rur. Podejścia do punktów poboru wykonywać w bruzdach. Rurociągi w bruzdach po zmontowaniu otulić miękką pianką poliuretanową grub. 4mm następnie zatynkować.

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, oraz możliwość odpowietrzania przez punkty czerpalne. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem. Przewody instalacji wodociągowej należy prowadzić po ścianach wewnętrznych. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. Powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zwieszeniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.

Przewody podejść wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody. Przewody instalacji wodociągowej wykonanej z tworzywa sztucznego powinny być prowadzone w odległości większej niż 0,1 m od rurociągów cieplnych, mierząc od powierzchni rur. W przypadku, gdy ta jest mniejsza należy stosować izolację cieplną. Przewody instalacji wodociągowej należy izolować, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki rurociągu powyżej + 30°C. Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.

Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:

- a) dla przewodów do średnicy 25 mm - 3 cm;
- b) dla przewodów średnicy 32 + 50 mm - 5 cm;
- c) dla przewodów średnicy 65 + 80 mm - 7 cm;
- d) dla przewodów średnicy 100 mm - 10 cm;

Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację. Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją.

Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, instalacji ogrzewczej. Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych. Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m. Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały

montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodne, poosiowe przesuwanie przewodu. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową;
- b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop;

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie. Dla rur przewodów z tworzywa sztucznego zaleca się stosować tuleje ochronne też z tworzywa sztucznego. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu. Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

## 6.2. Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą do mieszkania lub lokalu użytkowego, w miejscu łatwo dostępnym, powinna być zainstalowana armatura odcinająca. Armatura odcinająca powinna być zainstalowana na przewodach doprowadzających wodę wodociągową do takich punktów czerpania jak urządzenia spłukujące miski ustępowe, pisuary, a także pralki automatyczne, zmywarki itp. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. W armaturze mieszającej i czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony. Wysokość ustawienia armatury czerpalnej na ścianie powinna być zgodna z poniższą tablicą.

Tablica 1. Wysokość zawieszenia armatury czerpalnej i położenie przyborów sanitarnych nad podłogą...

Wyposażenie sanitarne	Przybór [cm]	Armatura czerpalna [cm]
zlewozmywak	80-90	105-125
umywalka	75-80	100-120
wanna	60	70-75
Natrysk: - brodzik - bateria - wylewka prysznic	20-30	100 160-170
bidet	40	40
miska ustępowa		90-100
zawór do zmywarki lub pralki		100

Podejścia do armatury czerpalnej prowadzić na wysokości od 0,6 do 0,8m nad posadzką pomieszczeń za wyjątkiem aparatów natryskowych montowanych na wys. 1,8m nad posadzką. Wszystkie umywalki, należy wyposażać w standardowe baterie stojące. Zbiorniki płuczące zasilane są za pomocą węża przez zawór odcinający. Natryski należy wyposażać w baterie ściennie z węzem giętkim i wylewką.

Wodomierz należy zamontować współosiowo z przewodem pomiarowym wg instrukcji producenta. Kierunek strzałki umieszczonej na korpusie wodomierza powinien być zgodny z kierunkiem przepływu wody w przewodzie. Wodomierz powinien być zamontowany w zestawie zawierającym, armaturę odcinającą przed i za wodomierzem oraz wymaganej długości proste odcinki pomiarowe pomiędzy wodomierzem i tą armaturą.

## 6.3. Izolacja cieplna przewodów

Przewody instalacji wodociągowej wody ciepłej powinny być izolowane cieplnie. Przewody instalacji wodociągowej wody zimnej powinny być izolowane cieplnie w zakresie określonym w projekcie technicznym tej instalacji.

Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót

protokołem odbioru. Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji wodociągowej. Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej, powinny być w stanie suchym, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nie rozprzestrzenianie się ognia. Wszystkie rurociągi należy czytelnie oznaczyć w pobliżu zaworów i trójników. Oznaczenie powinno polegać na opisie rurociągów np. CW - ciepła woda - zaleca się zastosowanie rur określonego koloru lub oznaczenie poprzez pomalowanie kolorowego paska.

#### **6.4. Próba szczelności instalacji**

Instalację przed odbiorem należy poddać próbie szczelności. Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Próbę szczelności należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”. Ciśnienie próbne równe 1,5 – krotnej wartości ciśnienia roboczego. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzenia próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30min poniżej wartości ciśnienia próbnego. Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności. Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy przyjąć wyższe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego.

Wielkość ciśnienia próbnego powinna być zgodna z wymaganiami Producenta oraz Aprobata Techniczną. Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej. Ciśnienie próbne całego przewodu niezależnie od średnicy należy przyjąć równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu roboczemu. Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna.

### **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wszystkie roboty powinny być prowadzone zgodnie z projektem, ze sztuką budowlaną, wiedzą techniczną, z należytą starannością i zachowaniem zasad estetyki wykonania, bez zbędnych załamań, obejść, mijanek. Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-montażowych Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodności z Dokumentacją Projektową;
- b) materiałów zgodnie z wymaganiami norm;
- c) ułożenia przewodów:
  - odchylenia osi przewodu;
  - odchylenia spadku;
  - zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody;
  - kontrola połączeń przewodów;
- d) układania przewodu w rurach ochronnych;
- e) wykonanie izolacji termicznej rur;
- f) szczelności przewodu.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby, świadectwa zgodności i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane Aprobatami technicznymi i Polskimi normami warunki techniczne.

### **8. OBMIAR ROBÓT**

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji wodociągowej. Jednostką obmiarową jest metr (m) przewodu wodociągowego dla danej średnicy oraz sztuka lub komplet zamontowanej armatury. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu:

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

## 9. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór techniczny - częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji wodociągowej, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych brzdach, przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi, uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego). Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego -końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej;
- instalację wypłukano, napełniono wodą;
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt powykonawczy instalacji (z naniesionymi zmianami dokonanymi w czasie budowy);
- dziennik budowy;
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- obmiary powykonawcze;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze i zanikowe itp.),
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu lub części instalacji;
- protokoły przeprowadzonych płukań przewodu;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów;
- protokoły przeprowadzonych badań przewodów łącznie z wynikami wykonanych analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych wody;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów; 1)instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów;
- instrukcję obsługi instalacji.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły z przeprowadzonego płukania przewodu oraz wyniki badań fizykochemicznych wody płynącej w odbieranym przewodzie,
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- PN-81/B-10700.02 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
- "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych" Wymagania techniczne COBRTI INSTAL
- "Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych" - cz. II "Instalacje sanitarne i przemysłowe"
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych; wodociągi, kanalizacja, sieci gazowe, ogrzewnictwo wydane przez Polską Korporację techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa
- PN-B-12865:1997 – Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa.

## STS.00.02.02. INSTALACJA KANALIZACJI

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej, które zostaną wykonane w ramach budowy budynku hangaru do celów szkoleniowych w m. Luban.

#### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji

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

#### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

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

W zakresie robót należy wykonać :

- ułożenie rurociągów podposadzkowych
- ułożenie rurociągów na ścianach i w szachtach
- wykonanie podejść odpływowych pod urządzenia sanitarne
- montaż osprzętu sanitarnego, armatury, urządzeń.

W zakres robót wchodzi również:

- trasowanie
- wykucie i zaprawienie bruzd
- przebicie otworów przez przegrody
- włączenie do projektowanej zewnętrznej kanalizacji sanitarnej
- montaż uchwyty
- montaż czyszczaków
- montaż rur wywiewnych,
- montaż rurociągów,
- próby techniczne.
- próba szczelności

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

Materiałami i urządzeniami stosowanymi przy wykonaniu kanalizacji sanitarnej i deszczowej według zasad niniejszego opracowania są:

- rury kanalizacyjne niskosumowe i kształtki PCV typu lekkiego o średnicach  $\varnothing 160\text{mm}$ ,  $\varnothing 110\text{mm}$ ,  $\varnothing 75\text{mm}$ ,  $\varnothing 50\text{mm}$ ,
- kształtki do rur PCV łączone na pierścieniowe uszczelki gumowe,
- wywiewki PP/HD  $\varnothing 110\text{mm}/\varnothing 125\text{mm}$ , PP/HD  $\varnothing 110\text{mm}/\varnothing 160\text{mm}$ ,
- rury PP lub PE- Xa,
- rewizje kanalizacyjne,
- wpusty podłogowe,
- odwodnienie liniowe ze stali nierdzewnej,
- miski ustępowe ceramiczne i wandaloodporne,
- zlewy gospodarcze,
- pisuary,
- umywalki ceramiczne i wandaloodporne
- zlewozmywaki.

### **3. SPRZĘT**

Do przygotowania oraz łączenia rur należy stosować firmowe urządzenia wskazane przez Producenta rur. Roboty te można wykonać ręcznie.

### **4. TRANSPORT**

Materiały i urządzenia mogą być dostarczane transportem producenta lub transportem własnym Odbiorcy. Każda partia dostarczanych materiałów i urządzeń powinna być dokładnie skontrolowana przed odbiorem. Elementy rurowe - elementy przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełniać następujące wymagania:

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2m wystające poza pojazd końce nie mogą być dłuższe niż 1m;
- jeżeli przewożone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie obowiązują te same zasady co przy składowaniu, z tym, że wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1m;
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu;
- luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu;

Przewóz powinien się odbywać przy temperaturze otoczenia od  $- 5^{\circ}\text{C}$  do  $+ 30^{\circ}\text{C}$ . Niektórzy producenci rur dopuszczają szerszy zakres temperaturowy. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać z środków transportowych, lecz rozładowywać ręcznie lub mechanicznym sprzętem przeładunkowym. Podczas załadunku, transportu oraz wyładunku rur oraz armatury należy ściśle przestrzegać wymagań Producenta. Ponadto przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

Wypożyczenie sanitarne takie jak zlewozmywaki, umywalki, miski ustępowe, pisuary i inne oraz armaturę należy przewozić w fabrycznych opakowaniach zgodnie z wymaganiami Producenta w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Załadunek i wyładunek prowadzić ręcznie.

## 5. SKŁADOWANIE

Rury kanalizacyjne oraz kształtki można składować na przestrzeni otwartej w pozycji leżącej spełniając wymagania norm odnośnie pozycji składowania. Rury należy składować na gładkim podłożu bez kamieni i przedmiotów o ostrych krawędziach. Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i w temperaturach nie przekraczających 40°C. Przy składowaniu materiałów należy ściśle przestrzegać zaleceń Producenta.

Wypożyczenie sanitarne: umywalki, pisuary i inne oraz armaturę należy składować w fabrycznych opakowaniach zgodnie z wymaganiami Producenta w pomieszczeniach zamkniętych, zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi, w trakcie składowania należy zabezpieczyć je przed uszkodzeniem.

## 6. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja kanalizacyjna. Przewody kanalizacyjne należy układać zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą poziomicy. Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

Wewnętrzna kanalizacja sanitarna odprowadza ścieki bytowe w sposób grawitacyjny poprzez:

- podejścia do przyborów,
- projektowane piony kanalizacyjne zakończone rurami wywiewnymi,
- przewody odpływowe prowadzone podposadzkowo,
- odprowadzanie ścieków odbywać się będzie do sieci kanalizacji sanitarnej poprzez nowoprojektowane przyłącze kanalizacji sanitarnej.

W celu odpowietrzenia piony wyprowadzić ponad dach budynku i wyposażyć w rury wywiewne. W pomieszczeniu nr 29, ze względu na brak pionu należy zamontować zawór odpowietrzający.

Instalację kanalizacyjną wykonać z rur kanalizacyjnych niskosumowych PCV typu lekkiego. Rury będą łączone za pomocą pierścieniowych uszczeliek gumowych. Przewody od urządzeń sanitarnych prowadzić ze spadkiem minimalnym:

- 1,5% dla 160 PVC
- 2,0% dla 110 PVC
- Podejścia do przyborów 2%

Kompleksowe wyposażenie pomieszczeń sanitariatów należy wykonać w jednym systemie lub równoważny w uzgodnieniu z Inwestorem. Maksymalny spadek przewodów dla odpływowych Ø 160 wynosi 15 %.

Średnice podejść przyborów sanitarnych:

- umywalka 50 PCV
- WC 110 PCV

Instalację skroplin z projektowanych centra wentylacyjno- klimatyzacyjnych i agregatu chłodniczego - wg odrębnego opracowania wykonać z rur PP lub PE- Xa. Skropliny odprowadzić do projektowanej instalacji kanalizacji sanitarnej wykonanych w ramach niniejszego zadania.

Podwieszane urządzenia sanitarne należy montować na uniwersalnych systemach dla zabudowy gipsowo- kartonowej. Należy zastosować system spłukiwania toalet uruchamiający spłukiwanie przez nacisk dłoni na urządzenie spłukujące. Podejścia i przewody spustowe należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu wody. Przewody pionowe i dłuższe podejścia poziome należy mocować do elementów budynku za pomocą uchwytów z podkładami elastycznymi. Obejmy mocować pod kielichem rury. W przejściach przez przegrody budowlane należy projektować tuleje osłonowe (PVC) z elastycznym uszczelnieniem.

Tablica 2. Zestawienie podejść kanalizacyjnych.

L.P.	Rodzaj przyboru	Spadek hydr. [‰]	Średnica podejścia [m]
1.	UMYWALKA	2,5	0,040
2.	PISUAR	2,5	0,040
3.	ZLEWOZMYWAK	2,5	0,050
4.	WPUST PODŁOGOWY	2,5	0,050
5.	WPUST PODŁOGOWY KESSEL	2,5	0,100
5.	MISKA USTĘPOWA	2,5	0,110
6.	NATRYSK	2,5	0,050

Załamanie przewodu w planie lub pionie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich kształtek (łuków lub kolanek). Projektowane piony kanalizacyjne i leżaki, zaopatrzyć w otwory rewizyjne, czyszczaki. Piony kanalizacyjne, które zostały zaprojektowane należy obudować w szachtach, natomiast podejścia kanalizacyjne do przyborów sanitarnych wykonać w brzdach ściennych lub posadzce zgodnie z projektem technicznym. Rurociągi - piony i podejścia

kanalizacyjne wykonać z rur i kształtek z PVC kielichowych. Połączenia rur przez kielichy wykonać z uszczelkami gumowymi. Gęstość rozstawu podparć ruchomych zależna od średnicy rury i powinna być zgodna z wytycznymi Producenta. Przejścia przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z rur PCV lub PP o średnicach odpowiednich do średnic rur kanalizacyjnych.

Po zakończeniu montażu przewodów instalacji sanitarnej należy cały układ poddać próbie szczelności.

## **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodności z Dokumentacją Projektową;
- b) materiałów zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 6.1.;
- c) ułożenia przewodów:
  - odchylenia osi przewodu;
  - odchylenia spadku;
  - zmiany kierunków przewodów;
  - zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody;
  - kontrola połączeń przewodów;

d) jakości i staranności montażu urządzeń sanitarnych,

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby, świadectwa zgodności i atesty gwarancji Producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane Aprobatami Technicznymi i Polskimi normami warunki techniczne.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m wykonanego rurociągu kanalizacji sanitarnej lub 1 sztuka lub komplet zamontowanego wyposażenia i uwzględnia elementy składowe robót obmierzone według poniższych jednostek:

- m - rurociągi;
- szt. - armatura;
- kpl. - urządzenia lub wyposażenie sanitarne;

## **9. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w PN-92/B-10735. Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót oraz dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów i urządzeń;
- protokoły odbiorów częściowych faz robót (roboty przygotowawcze i zanikowe, etapy itp.);
- protokół przeprowadzonego badania szczelności przewodu lub części instalacji;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów; Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:
  - zgodność wykonania z DP oraz zapisami w Dzienniku Bud., dotyczącymi zmian i odstępstw od DP;
  - protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
  - aktualność DP, czy wprowadzono wszystkie ewentualne zmiany i uzupełnienia;
  - protokoły badań szczelności przewodów.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-EN 476 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
2. PN-92/B-10735 Przewody kanalizacyjne. Wymagania i Badania przy odbiorze.
3. PN-P2/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
4. PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
5. PN-81/B-10700.01 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne
6. "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych" Wymagania techniczne COBRTI INSTAL
7. "Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych" - cz. II "Instalacje sanitarne i przemysłowe"
8. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych; wodociągi, kanalizacja, sieci gazowe, ogrzewnictwo wydane przez Polską Korporację techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa.

**ST S 00.01.00 - INSTALACJA C.O.****1. WSTĘP****1.1.Przedmiot ST.**

Przedmiotem przedstawionej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych dotyczących wykonania instalacji centralnego ogrzewania w budynku hangaru do celów szkoleniowych.

**1.2.Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach instalacyjnych związanych z realizacją robót wymienionych w pkt. 1.1.

**1.3.Zakres robót objętych ST.**

Zagadnienia i wymagania ogólne dotyczące robót podano w STS.

W zakresie robót należy wykonać :

- wykonać układ automatyki w celu zasilenia projektowanej instalacji
- wewnętrzną instalację CO,
- zasilanie central wentylacyjnych,
- nagrzewnice.

W zakres robót wchodzi również:

- trasowanie
- wykucie i zaprawienie bruzd
- przebicie otworów przez przegrody
- doprowadzenie instalacji z węzła cieplnego
- wykonanie pionów
- wykonanie podejść pod grzejniki
- wykonanie podejść pod centrale
- montaż grzejników
- izolacja termiczna rurociągów
- próba ciśnieniowa
- próba instalacji na gorąco z dokonaniem regulacji.

**2. MATERIAŁY**

Zaprojektowano następujące materiały:

Wszystkie instalację w pomieszczeniu węzła cieplnego wykonać z rur stalowych, zewnętrznie ocynkowanych z systemem złączek zaciskowych, mocowanych techniką systemową do przegród budowlanych i elementów konstrukcyjnych.

- rozdzielacze obiegów
- rury stalowe zewnętrznie ocynkowane,
- rury wielowarstwowe typu PEX ,
- rury ze stali węglowej ocynkowanej z czarnymi o-ringami z EPDM,
- rury wielowarstwowe,
- pianka izolacyjna PU,
- otulina z wełny mineralnej o grubości:
  - min. 20 mm dla rur o średnicy wewnętrznej rur poniżej 22 mm,
  - min. 30 mm dla średnic 22 do 30 mm,
  - przy średnicach powyżej 30 mm min. grubość izolacji powinna być równa średnicy wew. rury.
- grzejniki stalowe grzejniki płytowe z podłączeniem dolnym, wyposażone fabrycznie we wkładkę zaworu termostaticznego z nastawą wstępną,
- głowice termostaticzne,
- rury giętkie PEX,
- grzejniki kanałowe o wysokości 9cm z wentylatorami,
- nagrzewnice wodno-powietrzne z własnym sterowaniem,

Otuliny powinny mieć współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda=0,035$  W/mK. W przypadkach obudowania przewodów grzewczych i wodnych grubość izolacji może być zmniejszona o połowę. Przewody rozprowadzające c.o. ułożone w podłodze izolować otulinami grubości min. 6mm. przeznaczonymi do stosowania w posadzkach betonowych. Alternatywnie można izolować rurociągi otuliną odpowiedniej grubości. Po wykonaniu izolacji cieplnej oznaczyć przyjętymi kolorami rodzaj rurociągu oraz kierunek przebiegu medium.

**3. MONTAŻ**

Wszystkie urządzenia, armaturę i przewody montować i instalować zgodnie z założeniami projektu i zgodnie z wytycznymi i instrukcjami montażu producentów i dostawców materiałów oraz zgodnie z odpowiednimi przepisami i zasadami sztuki budowlanej. Całą instalację zaprojektowano w oparciu o komputerowy system wspomagania projektowania instalacji wodnych Sankom CO 4.1. Wielkość grzejników została dobrana do strat i zysków ciepła w pomieszczeniach. Szczegóły na rysunkach.

Nagrzewnice dobrano do zapotrzebowania na moc dla pokrycia obliczonych strat ciepła przez przenikanie i wentylację.

Wszystkie instalację w pomieszczeniu węzła cieplnego wykonać z rur stalowych, zewnętrznie ocynkowanych z systemem złączek zaciskowych, mocowanych techniką systemową do przegród budowlanych i elementów konstrukcyjnych.

**3.1. Instalacja c.o.**

Założono wykonanie instalacji grzewczej wodnej od węzła do:

- rozdzielaczy obiegów na poszczególnych kondygnacjach z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych
- od rozdzielaczy do grzejników z rur wielowarstwowych typu PEX z warstwą antydyfuzyjną łączonych kształtkami przez zaprasowanie.

Obliczenia wykonano dla rur ze stali węglowej ocynkowanej z czarnymi o-ringami z EPDM, a dla rur wielowarstwowych z programu CF, lecz dopuszcza się stosowanie również innych rur innego producenta z zachowaniem odpowiednich średnic.

Przejścia przez ściany należy prowadzić w rurach ochronnych uszczelnionych obustronnie pianką PU. Sposób prowadzenia przewodów powinien zapewniać właściwą samokompensację wydłużeń cieplnych i możliwość wykonania izolacji termicznej.

Przewody należy prowadzić w posadzkach i bruzdach ścian lub mocować do przegród budowlanych – posadzki, ścian i sufitów – za pomocą uchwytów odpowiedniej średnicy z przekładką gumową w sposób umożliwiający przemieszczanie wzdłuż osi rurociągu, lub układać w warstwie izolacyjnej (styropianie posadzki) jak przedstawiono na rzucie i rozwinięciu instalacji co.

**3.2. Izolacja termiczna**

Izolować termicznie należy wszystkie rurociągi dowodne i glikolowe przebiegające w posadzkach i obudowanych w szachtach. Alternatywnie można izolować rurociągi otuliną odpowiedniej grubości. Po wykonaniu izolacji.

**3.3. Grzejniki**

Elementami grzejnymi będą stalowe grzejniki płytowe z podłączeniem dolnym, wyposażone fabrycznie we wkładkę zaworu termostaticznego z nastawą wstępną. Grzejniki należy uzbroić w odpowiednie dla wkładki głowice termostaticzne. Podejście do grzejników wykonać rurami giętkimi PEX za pomocą podwójnych kurków odcinających z odpowiednimi dla zastosowanych rur złączkami zaciskowymi.

W pomieszczeniach nr 12 i nr 20 zaprojektowano grzejniki kanałowe. Do obliczeń przyjęto grzejniki znanych firm o wysokości 9cm z wentylatorami. W pomieszczeniach dla zatrzymanych nr 25-27 zaprojektowano ogrzewanie w formie tzw. ciepłej podłogi z regulacją temperatury powrotu realizowaną przez odpowiednie zawory.

**3.4. Nagrzewnice**

W pomieszczeniu nr 22 zaprojektowano zainstalowanie 5-ciu nagrzewnic wodno-powietrznych, każda z własnym sterowaniem. Dla poprawienia rozkładu temperatur zaprojektowano dwa wentylatory destratyfikacyjne.

**4. SPRZĘT**

Sprzęt ręczny, rodzaj stosowanego sprzętu zgodny z projektem organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

**5. TRANSPORT**

Rodzaj transportu zgodny z projektem organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru. Wymagania w zakresie transportu, przyjmowania i składowania materiałów na budowie podane są w Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II-instalacje sanitarne i przemysłowe.

**6. WYKONANIE ROBÓT**

Przy wykonywaniu robót należy:

- trasować przewody w liniach poziomych i pionowych
- wykuć i zaprawić bruzdy
- przejścia przez ściany i stropy chronić tulejami osłonowymi
- przebicia pomiędzy strefami pożarowymi uszczelnić masą o odporności ogniowej równej odporności ogniowej ściany
- rozprowadzenie przewodów układać w warstwie posadzkowej w rurze karbowanej „peszla”
- przewody poziome prowadzić ze spadkiem 3‰.
- pion i podejścia pod grzejniki wykonać w bruzdach ściennych. W miarę możliwości prowadzić instalację po obecnej trasie, nowoprojektowane pion c.o. zaprojektowano w miejscu obecnych.
- odpowietrzenie instalacji poprzez odpowietrzniki przy grzejnikach i przy pionach. Przed odpowietrznikami na pionach montować zawory odcinające.
- Przyjęto średnice przewodów zapewniające pokrycie zapotrzebowania na moc grzejną zgodnie z projektem.
- Przestrzeń między tuleją a przewodem wypełnić kitem plastycznym wykonać próbę ciśnieniową instalacji wykonać sprawdzenia instalacji na gorąco z dokonaniem regulacji
- Rurociągi instalacji centralnego ogrzewania poziome izolować otuliną ze sztywnej pianki poliuretanowej. Grubość izolacji wg PN-B-12421:2000 powinna wynosić :
- Instalację rozprowadzającą wykonać z rur wielowarstwowych łączonych przez złączki zaciskowe.
- Łączenie rur z urządzeniami instalacji wykonać przez złączki systemowe.

Grzejniki montowane przy ścianie (odległość ≈30mm) należy ustawiać poziomo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany. Do montażu stosować fabryczne zestawy wsporników.

Odległość grzejnika od podłogi i od parapetu powinna wynosić co najmniej 100mm. Grzejniki należy montować w opakowaniach fabrycznych w celu zabezpieczenia grzejnika przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych.

Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu nie następowały żadne naprężenia.

- Rodzaj izolacji dobrać w zależności od sposobu układania przewodów, tj. na lub podtynkowo.
- Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o  $6 \div 8$  mm od grubości ściany lub stropu.
- Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest niższa niż EI60 lub REI60, należy zabezpieczyć ogniochronnie, aby uzyskać klasę odporności ogniowej (EI) równej klasie odporności ogniowej ścian i stropów.
- Powyższe nie dotyczy pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.

Po zmontowaniu instalację należy poddać próbie ciśnieniowej na zimno i płukaniu. Następnie wykonać próbę na gorąco. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem oraz przed wykonaniem izolacji termicznej.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalacje podlegające próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Na 24 godz. (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od  $+5^{\circ}\text{C}$ ) przed rozpoczęciem badania szczelności należy instalację napełnić wodą zimną i dokładnie odpowietrzyć.

Ciśnienie próbne dla wewnętrznej instalacji ogrzewania w rozpatrywanym budynku powinna wynosić 0,6MPa.

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min.:

- manometr nie wykaże spadku ciśnienia w przypadku instalacji wykonanej w technologii spawanej,
- ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż o 2% w przypadku instalacji wykonanej w technologii gwintowanej,
- nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek.

Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejnego.

Instalację można uznać za spełniającą wymagania szczelności, jeżeli w czasie 3–dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.

Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejnego w poszczególnych obiegach powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym.

Po przeprowadzeniu regulacji montażowej należy dokonać pomiarów:

- temperatury zewnętrznej,
- pomiaru parametrów wody sieciowej na zasilaniu i powrocie,
- pomiaru temperatury wody instalacyjnej przed i za rozdzielaczami,
- pomiaru spadków ciśnień w instalacji wewnętrznej,
- pomiaru temperatury w ogrzewanych pomieszczeniach.

Oceny efektów regulacji montażowej instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego należy dokonać przy temperaturze zewnętrznej nie wyższej niż  $+6^{\circ}\text{C}$ .

Należy skontrolować pracę wszystkich grzejników w budynku, w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk” oraz temperaturę powietrza w pomieszczeniach.

W pomieszczeniach, w których temperatura powietrza nie spełnia wymagań należy określić przyczynę nieprawidłowości i ją usunąć. Wykonaną instalację grzewczą należy napełnić wodą zmiękczoną.

Wszystkie urządzenia, armaturę i przewody montować i instalować zgodnie z założeniami projektu i zgodnie z wytycznymi i instrukcjami montażu producentów i dostawców materiałów oraz zgodnie z odpowiednimi przepisami i zasadami sztuki budowlanej.

Po płukaniu dokonać regulacji instalacji przez ustawienie nastaw zaworów termostatycznych. Szczelność instalacji należy przeprowadzić na gorąco z maksymalnymi parametrami czynnika grzewczego. Instalację odpowietrzać przy pomocy odpowiednich odpowietrzników i zaworów odpowietrzających na grzejnikach. Sprawdzenia i odbioru instalacji dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Grzewczych, Wymagania Techniczne COBRTIINSTAL Zeszyt 6.

## 7. KONTROLA JAKOŚCI

- sprawdzenie robót podtynkowych podlega odbiorowi częściowemu, ponieważ przy końcu robót ulegają one zakryciu
- sprawdzenie jakości rurociągów rozprowadzających przed wylaniem warstwy posadzkowej
- sprawdzeniu podlega wykonanie robót zgodnie z pkt. 5

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorowi podlega:

- prawidłowość ułożenia przewodów (odbior częściowy)
- usunięcie ewentualnych usterek
- jakości zastosowanych materiałów i urządzeń
- prawidłowość wyników kontroli jakości robót
- prawidłowość wyników wykonanych prób ciśnieniowych – zgodność z obowiązującymi przepisami; ciśnienie próbne instalacji centralnego ogrzewania  $p=4,5$  bar. Rozruch połączony z regulacją przez  $t=72$  godziny.
- zgodność dokumentacji powykonawczej ze stanem faktycznym
- prawidłowość funkcjonowania instalacji i urządzeń

Do odbioru końcowego należy przedstawić:

- protokoły prób ciśnieniowych
- certyfikaty na znak bezpieczeństwa, deklaracje zgodności lub aprobaty techniczne na użyte materiały, dokumentację powykonawczą.

## 9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych z 1994r.
- PN-64/B-10400 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania przy odbiorze.

## STS.00.02.04. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową wewnętrznej instalacji wentylacji mechanicznej w budynku hangaru do celów szkoleniowych w m.Lubań.

#### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji

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

#### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1. Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) związana jest z wykonaniem n.w. robót:

- montaż przewodów wentylacyjnych,
- montaż urządzeń,
- próby techniczne.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu instalacji wentylacji według zasad niniejszej ST są:

- przewody prostokątne skręcane i okrągłe;
- centrale wentylacyjne
- tłumiki kanałowe
- tłumiki akustyczne
- filtr kanałowy
- wentylatory kanałowe
- wentylatory dachowe
- nawiewniki sufitowe;
- nawiewniki talerzowe;
- wywiewniki, zawory wywiewne z przepustnicą regulacyjną,
- kratki nawiewne w ścianie budynku;
- kratki nawiewne z blachy stalowej nierdzewnej;
- czerpnie ściennie tłumiące hałas;
- czerpnie ściennie typowe;
- wyrzutnia typowa ścienna z żaluzjami nadciśnieniowymi;

- odsysacze spalin;
  - kanały wentylacyjne typu A/I z blachy stalowej nierdzewnej lub aluminiowej.
- odciągowe samouszczelniającego;
- wentylatory dachowe,
  - maty z wełny mineralnej o grubości 40 mm z jednej strony zabezpieczonej folią aluminiową,
  - maty z wełny mineralnej o grubości 30 mm zabezpieczone płaszczem z blachy nierdzewnej.

### 3. SPRZĘT

Przewody wentylacyjne mogą być wykonywane w miejscu ich montażu lub w zakładach produkcyjnych. Kanały wentylacyjne mogą być wykonywane ręcznie lub maszynowo. Połączenia kanałów mogą być też wykonywane ręcznie lub maszynowo. Wykonanie przewodów wentylacyjnych musi być zgodne z normą PN-B-03434 „wentylacja. Przewody wentylacyjne”. Do produkcji wszelkiego rodzaju kształtek i kanałów o przekroju prostokątnym i kołowym stosowane powinny być materiały spełniające wymagania Polskich Norm.

### 4. TRANSPORT

Materiały i urządzenia mogą być dostarczane transportem producenta lub transportem własnym Odbiorcy. Każda partia dostarczanych materiałów i urządzeń powinna być dokładnie skontrolowana przed odbiorem. Elementy rurowe - elementy przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Wyładunek materiałów i urządzeń powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających ich uszkodzenie. Materiałów nie wolno zrzucić z środków transportowych, lecz rozładowywać po pochyłych legarach lub ręcznie. Podczas załadunku, transportu oraz wyładunku należy ściśle przestrzegać wymagań Producenta.

Ponadto przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

### 5. SKŁADOWANIE

Materiały można przechowywać w budynku, w miejscu udostępnionym przez Inżyniera. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona. Wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunku w sposób

zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych elementów.

Urządzenia przechowywać w pomieszczeniach suchych i zamkniętych. Przy składowaniu materiałów należy ściśle przestrzegać zaleceń Producenta. Urządzenia należy składować w fabrycznych opakowaniach zgodnie z wymaganiami Producenta w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi. W trakcie składowania należy zabezpieczyć je przed uszkodzeniem.

### 6. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja wentylacji mechanicznej. Przewody wentylacyjne należy układać zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

#### 6.1. Instalacja wentylacji grawitacyjnej

W pomieszczeniach nieklimatyzowanych wymiana powietrza odbywać się będzie grawitacyjnie poprzez infiltrację.

W pomieszczeniach sanitariatów projektuje się wentylację mechaniczną wywiewną realizowaną za pomocą wentylatorów wywiewnych. Trzy wentylatory dachowe również zlokalizowane są w pomieszczeniu symulatora statku powietrznego i pomieszczeniu do ćwiczeń ewakuacji z pojazdu samochodowego o średnicy  $\varnothing$  250 mm.

Nawiew do pomieszczeń przez kratki w drzwiach z pomieszczeń ogólnych. Ilość powietrza wywiewanego z sanitariatów przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (t.j. Dz.U. z 2003r. nr 169 poz. 1650 z późniejszymi zmianami). Wentylatory sprzężone z wyłącznikiem światła, wyłączające się z opóźnieniem czasowym.

#### 6.2. Wentylacja mechaniczna

Do ogrzewania ogólnych pomieszczeń lub grupy pomieszczeń o funkcjach współzależnych zastosowano układy wentylacji grzewczej i chłodniczej nawiewno-wywiewnej kanałowej. Do ogrzewania pomieszczeń technologicznych zaprojektowano niezależne układy nawiewno-wywiewne N I – W I (klimatyzacja), N II – W II (klimatyzacja) oraz N III – W III (wentylacja). Rozprowadzenie ciepłego powietrza nastąpi kanałami wentylacyjnymi typu A/I z blachy stalowej nierdzewnej lub aluminiowej.

##### 6.2.1. Przewody wentylacyjne

Przewody rozprowadzające, nawiewno-wywiewne w układzie N – W należy zabezpieczyć termicznie poprzez ocieplenie matami z wełny mineralnej o grubości 40mm z jednej strony zabezpieczonej folią aluminiową. Na zewnątrz budynku (wyrzutnie) kanały ocieplić matami z wełny mineralnej o grubości 30 mm i zabezpieczyć płaszczem z blachy nierdzewnej.

Przewody instalacji grzewczej wentylacyjnej wykonać zgodnie z BN-70/8865-05 z blachy stalowej nierdzewnej i kształtowników stalowych zabezpieczonych antykorozyjnie przez pomalowanie farbą podkładową ftalową – miniową oraz dwukrotnie farbą nawierzchniową w kolorze jasnym.

W instalacjach zastosowano przewody prostokątne typu „A/I”. W układzie wentylacji NIII – VIII od strony pomieszczeń socjalnych zaprojektowane na kanałach tłumiki akustyczne prostokątne w wymaganej klasie. Poszczególne elementy wykonać wg rysunków warsztatowych.

#### **6.2.2. Mocowanie elementów i przewodów wentylacyjnych**

Przewody prowadzone nad stropem i nawiewniki wentylacyjne montować za pomocą typowych podwieszeń typ „A” wykonanych wg BN-70/8865-26, w których cięgna (poz. 2 podwieszenia) należy umocować w konstrukcji stropu w czasie jego wykonywania. Montaż skrzynek rozprężnych regulacyjno-pomiarowych należy zastosować dla ograniczonej przestrzeni podsufitowej.

Mocowanie przewodów i elementów przy ścianach wykonać za pomocą podpór typowych typ „A” wg BN- 67/8865-25.

Mocowanie elementów wentylacyjnych do przegród budowlanych wykonać za pomocą połączeń kółnierzowych do kółnierzy mocowanych w otworach przegrody w czasie jej wykonywania.

Przejścia kanałów przez przegrody budowlane należy wykonać w sposób zabezpieczający przed przenoszeniem drgań przewodów na konstrukcję.

W miejscach przejść przewodów, otwory w przegrodzie należy wykonać z pozostawieniem 5,0 cm przestrzeni między przewodem a ścianą, a następnie wypełnić ją płytami z wełny mineralnej lub innym materiałem elastycznym niepalnym. Przy przejściach przez przegrody wydzielienia pożarowego (wentylatornia) należy zastosować przeciwpożarowe klapy w klasie odporności ogniowej E120.

Klapy przeciwpożarowe serii FS są zamykane automatycznie w wyniku zadziałania wyzwalaczy termicznych.

#### **6.2.3. Urządzenia regulacyjno- pomiarowe i sterowanie**

Regulację układów przewiduje się ręczną za pomocą przepustnic regulacyjnych zamontowanych na przewodach instalacji lub w skrzynkach rozprężnych. Sterowanie poszczególnymi zespołami układów grzewczych wentylacyjnych zamontowanych w budynku przewiduje się z tablic sterowniczych dostarczonych przez producenta zespołów grzewczych.

Ponadto przewiduje się:

- zblokowanie pracy zespołów nawiewnych i wywiewnych jednego układu wentylacyjnego,
- wyłączanie nagrzewnicy lub chłodnicy niezależnie od pracy pozostałych zespołów wentylacyjnych po osiągnięciu założonych parametrów cieplnych w pomieszczeniu,
- ręczne przełączanie pracy urządzeń wentylacyjnych na okres lata lub zimy,
- możliwość załączania z zewnątrz tylko wentylatorów wywiewnych,
- sterowanie pracą zespołu poprzez czujnik wewnętrzny dla każdego układu osobno.

#### **6.2.4. Tłumienie hałasów pochodzących z instalacji**

W celu wytłumienia projektowanych instalacji przewiduje się:

- izolację termiczną kanałów wentylacyjnych,
- łączenie przewodów z wentylatorami za pomocą króćców elastycznych,
- montaż zespołów grzewczych z wibroizolacją z zastosowaniem pokładówki sprężystej gr. 3,0 cm z wykładziny,
- konstrukcji wsporczej pod zespoły grzewcze podparć wg norm branżowych.

Wszystkie roboty powinny być prowadzone zgodnie z projektem, ze sztuką budowlaną, wiedzą techniczną, z należytą starannością i zachowaniem zasad estetyki wykonania.

#### **6.2.5. Montaż przewodów wentylacyjnych**

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kółnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100mm. 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. Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci. Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni. Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania. Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji. Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- przewodów;
- materiału izolacyjnego;

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

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia. Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia. W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku. W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych. Podpory i podwieszenia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów. Powierzchnie przewodów wentylacyjnych powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad. Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506. Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001. Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

#### **6.2.6. Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji**

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych. Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów. Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych. W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm, lub otwory rewizyjne.

W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu. Jeżeli jeden lub oba wymiary przekroju poprzecznego przewodu są mniejsze niż minimalne wymiary otworu rewizyjnego określone w tablicy 4, to otwór rewizyjny należy tak wykonać, aby jego krótsza krawędź była równoległa do krótszej krawędzi ścianki przewodu, w którym jest umieszczony. W przypadku, gdy przewiduje się demontaż elementu instalacji w celu umożliwienia czyszczenia, powstałe w ten sposób otwory nie powinny być mniejsze niż określone w tablicach 3 i 4. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

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

- przepustnice (z dwóch stron);
- klapy pożarowe (z jednej strony);
- nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron);
- tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony);
- tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);
- filtry (z dwóch stron);
- wentylatory przewodowe (z dwóch stron);
- urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron);
- urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).

Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45 °, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10 m.

#### **6.2.7. Montaż urządzeń**

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych. Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora. Długość łączników elastycznych powinna znajdować się w przedziale  $100 < L < 250\text{mm}$ . Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie, aby drgania wentylatora nie były przenoszone

na instalację. Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

Nagrzewnice powinny być tak zamontowane, aby był łatwy całkowity spust czynnika grzejącego i odpowietrzenie wymiennika ciepła oraz ich demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany. Lamle nagrzewnic powinny być równoległe do siebie i nie mieć uszkodzeń wynikających np. z nieprawidłowego transportu lub składowania. Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik grzejący do nagrzewnic powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie. W przypadku nagrzewnic wodnych przewód zasilający powinien być przyłączony od dołu, a przewód powrotny od góry. Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej nagrzewnic powinien odpowiadać wymaganym warunkom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia wody z instalacji. Nagrzewnice elektryczne powinny być wyposażone w odpowiednie zabezpieczenie prądowe i zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury powierzchni grzejnej. Układ sterujący powinien zabezpieczać przed włączeniem nagrzewnicy bez jednoczesnego uruchomienia wentylatora instalacji. Chłodnice powinny być tak zamontowane, aby był łatwy całkowity spust czynnika chłodniczego i odpowietrzenie wymiennika ciepła oraz ich demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany. Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej chłodnic powinien odpowiadać wymaganym warunkom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia czynnika chłodniczego z instalacji.

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

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały. Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza. Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny. Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody. Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych. Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalację wentylacyjną przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp. Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp. Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

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

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem tłumika. W pomieszczeniach z wewnętrznymi źródłami hałasu (np. w maszynowni wentylacyjnej) tłumiki należy montować w przewodach wentylacyjnych jak najbliżej przegrody akustycznej (ściana, strop) oddzielającej to pomieszczenie od pomieszczenia sąsiedniego. Odcinek przewodu pomiędzy tłumikiem a przegrodą powinien być zaizolowany akustycznie. Sieć przewodów należy łączyć z tłumikiem za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

## **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach Technicznych Wykonania I Odbioru Robót Budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

Należy przeprowadzić następujące badania kontrolne:

- a) porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- b) sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- c) materiałów zgodnie z wymaganiami norm i przepisów;
- d) sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- e) sprawdzenie czystości instalacji;
- f) sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji;
- g) ułożenia przewodów wentylacyjnych;

- h) sposobu montażu urządzeń;
- i) szczelności przewodów;
- j) jakości wykonania izolacji;
- k) rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;

W szczególności należy wykonać następujące badania:

- badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych;
- badanie wymienników ciepła;
- badanie filtrów powietrza;
- badanie czerpni powietrza;
- badanie przepustnic wielopłaszczyznowych;
- badanie sieci przewodów;
- badanie nawiewników i wywiewników;
- badanie elementów regulacji automatycznej;

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby, świadectwa zgodności i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane Aprobatami Technicznymi i Polskimi Normami warunki techniczne.

## 8. OBMIAR ROBÓT

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji wentylacji mechanicznej. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu:

- długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi;
  - długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy;
- Jednostką obmiarową jest metr przewodu wentylacyjnego dla danej średnicy oraz sztuka lub komplet zamontowanych urządzeń.

## 9. ODBIÓR ROBÓT

Przy odbiorze końcowym instalacji wentylacji mechanicznej 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 technicznych - częściowych instalacji,
- protokół z przeprowadzonej kontroli działania instalacji,
- protokół z przeprowadzonych pomiarów kontrolnych,
- protokoły wykonanych badań odbiorczych;
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację;
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym, tj. instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów;
- instrukcję obsługi instalacji;

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy, dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie ewentualne zmiany i uzupełnienia;
- protokół z przeprowadzonych pomiarów kontrolnych,
- protokół z przeprowadzonej kontroli działania instalacji,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja-Terminologia
2. PN-EN 1505 : marzec 2001 Wentylacja budynków . Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym . Wymiary .
3. PN-EN 1506 : marzec 2001 Wentylacja budynków . Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym . Wymiary .
4. PN-B-03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania
5. PN-B-76001:1996 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność-Wymagania i badania
6. PN-B-76002:1996 Wentylacja - Połączenia urządzeń , przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
7. PN-EN 1751: 2001 Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
8. PN-EN 1886: 2001 Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne Właściwości mechaniczne
9. PN-83/B-03430 /Az 3 Wentylacja w budynkach mieszkalnych , zamieszkania

zbiorowego i użyteczności publicznej . Wymagania .

10. PN-67/B-03432 Wentylacja . Wentylacja naturalna w budownictwie przemysłowym . Wymagania techniczne .

11. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL . ZESZYT 5 : „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” (wrzesień 2002 r).

## **STS.00.02.05. INSTALACJA KLIMATYZACJI**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem instalacji klimatyzacji w budynku hangaru do celów szkoleniowych.

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją**

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1. Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) związana jest z wykonaniem nw. robót:

- montaż jednostek wewnętrznej
- montaż jednostki zewnętrznej
- montaż układu sterowania i regulacji
- montaż instalacji chłodniczej
- rozruch i regulacja instalacji klimatyzacji
- wykonanie odprowadzenia skroplin do pionu kanalizacyjnego

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

Materiały użyte do budowy instalacji klimatyzacji powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny posiadać Aprobatę Techniczną.

Materiałami i urządzeniami stosowanymi przy wykonywaniu w pomieszczeniu rozdzielaczy według zasad niniejszej ST są:

- kanały prostokątne typu A/I lub okrągłymi B/I,
- nawiewniki ze skrzynką rozprężną,
- centrala nawiewno-wywiewna z klimatyzacją układ NW I z wymiennikiem przeciwprądowym i chłodnicą freonową
- centrala nawiewno-wywiewna z klimatyzacją układ NW II o z wymiennikiem przeciwprądowym i chłodnicą freonową,
- agregaty chłodnicze zewnętrzne dla centrali NWI i NWII o mocy 22,4 kW
- klimatyzator ścienny typ „SPLIT”
- rury miedziane dla czynnika chłodniczego i łączniki miedziane;
- lut twardy
- otulina instalacyjna z pianki polietylenowa o gr. min. 13mm;
- przewody skroplin.

### **3. SPRZĘT**

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować drobnym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót.

### **4. TRANSPORT**

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie samochodem dostawczym.

Przewody i urządzenia należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku. Zaleca się transport w opakowaniach fabrycznych. Materiały przewożone powinny być zabezpieczone przed przypadkowym przesunięciem i uszkodzeniem w czasie transportu. W czasie transportu unikać wywierania nacisku na górną część opakowania.

### **5. SKŁADOWANIE**

Klimatyzatory, przewody, należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów. Przewody luzem układać należy na gładkim i czystym podłożu. Nie należy wsuwać przewodów o mniejszych średnicach do większych. Rury do instalacji chłodniczych winny być na końcach szczelnie zamknięte (zaciśnięte lub z plastikowymi kapturkami).

### **6. WYKONANIE ROBÓT**

**6.1. 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.

**6.2. Roboty budowlane**

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 izolowane otuliną z pianki polietylenowej gr. 13mm. Wewnętrzne powierzchnie otworów powinny być gładkie i otynkowane. Otwory w ścianach konstrukcyjnych, a przy wymiarach większych również i w ścianach działowych, powinny być tak wykonane, aby obciążenia ścian nie były przenoszone na przewody i elementy urządzenia. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród. Jeżeli po zamontowaniu urządzeń klimatyzacyjnych wykonywane są dalsze roboty budowlano-montażowe i wykończeniowe mogące spowodować uszkodzenie urządzeń klimatyzacyjnych, należy urządzenia te odpowiednio zabezpieczyć.

**6.3. Montaż instalacji****6.3.1. Układ chłodniczy**

Instalację z ekologicznym czynnikiem chłodniczym R410A od centrali wentylacyjnej do jednostki zewnętrznej agregatu przewidziano jako układ 2rur miedzianych chłodniczych, lutowanych lutem twardym o średnicach wg projektu. Rury należy lutować lutem twardym w osłonie azotu.

Można stosować rury miedziane miękkie, z kręgów układane z jednego odcinka rur. Należy stosować miedź do instalacji chłodniczych. Obydwie rury zabezpieczyć przed stratami energetycznymi i wykraplaniem wilgoci na powierzchni rur, izolacją zimnochronną z syntetycznego kauczuku o gr. 13 mm (wewnątrz pomieszczeń) i o gr.30 mm (na zewnątrz budynku). Można stosować rury miedziane miękkie w systemowej izolacji. Rury prowadzone na zewnątrz budynku muszą być zabezpieczone płaszczem ochronnym np. z blachy aluminiowej.

Instalację należy prowadzić ze spadkiem od parownika do skraplacza - zabezpieczy to powrót oleju do sprężarki.

**6.3.2. Odprowadzenie skroplin**

Podczas pracy klimatyzatorów funkcji chłodzenia wydzielone zostają skropliny. Instalacja odprowadzająca kondensat poprowadzić należy od jednostki wewnętrznej rurą PP lub z PE-Xa, o połączeniach na złączki zaciskane. Przewody prowadzić nad stropem, a odprowadzenie wpiąć do projektowanej kanalizacji.

Instalację poziomą wykonać z 0,5% spadkiem do punktu włączenia. Połączenie instalacji skroplin przy jednostce wewnętrznej zasyfonować.

**6.3.3. Sterowanie**

Jednostka wentylacyjna zewnętrzna wyposażona będzie w sterownik z funkcjami grzanie /chłodzenie/osuszanie/wentylacja. Sterownik pełni funkcje współpracy centrali wentylacyjnej i agregatu chłodzącego. Wszystkie parametry pracy urządzeń nastawiane są na sterowniku.

Dodatkowo sterownik posiada możliwość wyboru trybu pracy, program nocny, prędkość pracy wentylatorów, ustawienie zegara, nastawę temperatury.

**6.3.4. Wytyczne montażu**

Instalowanie urządzeń powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi producentów. Do montażu urządzeń należy zastosować kształtowniki i łączniki zabezpieczone powłoką antykorozyjną.

**6.3.1. Montaż jednostek wewnętrznych**

Montaż należy przeprowadzić ściśle wg instrukcji dostarczanej z urządzeniem. Akcesoria dodatkowe zamontować przed montażem całego urządzenia. Sposób mocowania powinien zabezpieczyć przed przenoszeniem drgań. Nie wolno montować urządzenia pod skosem.

**6.3.2. Montaż jednostki zewnętrznej**

Montaż należy przeprowadzić ściśle wg instrukcji dostarczanej z urządzeniem. Sposób mocowania powinien zabezpieczyć przed przenoszeniem drgań oraz szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych. Do urządzenia zapewnić dostęp do czynności serwisowych.

**6.3.3. Montaż przewodów czynnika chłodniczego**

Instalację cieczo-gazową projektuje się z rur miedzianych łączonych lutem twardym. Przewody izolować termicznie otuliną instalacyjną z pianki polietylenowej Theramflex A/C o grubości min. 13mm(lub równoważnej). Przewody prowadzić w przestrzeni nad sufitem podwieszanym oraz w korytach instalacyjnych PVC. Przewody do przegród budowlanych należy mocować za pomocą uchwytów, wg instrukcji montażu dostawcy rur. Instalację projektuje się na ciśnienie 3,0 bar. Przy instalacji należy używać narzędzi (np. węża do napełniania przewodu wskaźnika) stosowanych wyłącznie w układach na R-410 A. Przy podłączaniu rurek do/od urządzeń należy używać sprzętu zgodnie z zaleceniami Producenta.

**6.4.3. Montaż przewodów odprowadzających skropliny**

Odpływ skroplin z jednostek wewnętrznych do instalacji kanalizacyjnej odbywa się przy pomocy elektrycznych pomp skroplin z czujnikiem kondensatu i zaworem zwrotnym. Montaż pomp wg instrukcji montażu Producenta. Odprowadzenie kondensatu należy wykonać z rur CPVC f32mm łączonych na kielich z uszczelką.

## **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **7.1. Zasady ogólne kontroli**

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania programu zapewnienia jakości robót budowlano - montażowych. Opracowanie takie wymaga akceptacji Inżyniera i powinno zawierać:

Zasady komisyjnej kontroli materiałów, elementów, wyrobów:

- dostarczanych na budowę - przy odbiorze dostawy,
- przeznaczonych do wbudowania - bezpośrednio przed wbudowaniem,
- bezpośrednio po wbudowaniu, ułożeniu, zamontowaniu,
- a) jakość materiałów, wyrobów, elementów określa się na podstawie
  - dokumentów załączonych do dostawy,
  - oględzin zewnętrznych i pomiarów,
- b) sprawdzenia certyfikatów, deklaracji, świadectw zgodności

### **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:

- a) przed zakryciem stropów podwieszonych oraz przed zamurowaniem przejść przewodów przez przegrody budowlane
- b) przed nałożeniem otuliny
- c) po ukończeniu montażu oraz dokonaniu regulacji
- d) w okresie gwarancyjnym

### **7.4. Kontrola działania instalacji**

Celem kontroli działania instalacji klimatyzacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

Wszystkie roboty powinny być prowadzone zgodnie z projektem, ze sztuką budowlaną, wiedzą techniczną, z należytą starannością i zachowaniem zasad estetyki wykonania, bez zbędnych załamów, obejść, mijanek itp. Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach Technicznych Wykonania I Odbioru Robót Budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodności z Dokumentacją Projektową;
- b) materiałów zgodnie z wymaganiami norm i przepisów;
- c) ułożenia przewodów (odchylenia osi, spadku; zmiany kierunków; kontrola połączeń);
- d) sposobu montażu urządzeń;
- e) wykonanie powłok malarskich rur;
- f) szczelności przewodów;
- g) jakości wykonania izolacji;

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby, świadectwa zgodności i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane Aprobatami Technicznymi i Polskimi Normami warunki techniczne.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji wentylacyjnej. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu:

- przewody rurowe i kształtki 1 mb
- jednostki wewnętrzne z układem sterowania 1 kpl.;
- jednostką zewnętrzną z układem sterowania 1 kpl.

## **9. ODBIÓR ROBÓT**

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 między operacyjnych;
- protokoły odbiorów technicznych-częściowych;
- protokoły wykonanych badań odbiorczych;

- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację;
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym, tj. instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów;
- instrukcję obsługi instalacji;

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy, dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie ewentualne zmiany i uzupełnienia;
- protokoły z przeprowadzonego płukania przewodu;
- protokoły badań szczelności całego przewodu;

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

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania - wraz ze zmianą PN-
- 83/B-03430/Az3
- PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne.
- PN-B-01411: 1999 Wentylacja i klimatyzacja - Terminologia
- PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja - Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- UNITEL CONSULTING PW-78/01/BK-01 12
- PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja - Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-B-02151/02 Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- N-M-04601 Warunki bezpieczeństwa w instalacjach chłodniczych.