

## SPIS TREŚCI

I	SPIS TREŚCI.....	1
	1 WSTĘP.....	2
	1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA ST.....	2
	1.2 ZAKRES STOSOWANIA ST.....	2
	1.3 PODSTAWOWE OZNACZENIA.....	2
	1.4 ZAKRES ROBÓT I PRAC.....	2
	1.5 INWESTOR.....	2
	1.6 KLASYFIKACJA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	2
	1.7 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	2
	2 MATERIAŁY I WYROBY.....	4
	2.1 WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW.....	4
	2.2 PRZYŁĄCZE I ZEWNĘTRZNA INSTALACJA WODOCIĄGOWA.....	4
	2.3 ZABUDOWA HYDRANTU NA ISTNIEJĄCEJ SIECI.....	5
	2.4 PRZYŁĄCZE KANALIZACYJNE I INSTALACJA ZEWNĘTRZNA.....	5
	2.5 PRZYŁĄCZE I ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ.....	5
	2.6 WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODY UŻYTKOWEJ.....	5
	2.7 WEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	6
	2.8 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	6
	2.9 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	7
	2.10 INSTALACJA KLIMATYZACJI.....	10
	3 TRANSPORT I SKŁADOWANIE.....	10
	3.1 RURY I KSZTAŁTKI Z PVC I PE.....	10
	3.2 ZAWORY, ZASUWY, ITP. UZBROJENIE.....	10
	3.3 OTULINY I KSZTAŁTKI IZOLACYJNE.....	10
	3.4 RURY I KSZTAŁTKI WENTYLACYJNE.....	10
	4 SPRZĘT.....	11
	5 WYKONANIE ROBÓT.....	11
	5.1 WYMAGANIA OGÓLNE.....	11
	5.2 PRZYŁĄCZA I INSTALACJE ZEWNĘTRZNE.....	11
	5.3 WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACYJNA.....	12
	5.4 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	13
	5.5 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	14
	5.6 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	16
	5.7 ROBOTY ZIEMNE.....	17
	5.8 ODSPOJENIE I TRANSPORT UROBKU.....	17
	5.9 OBUDOWA ŚCIAN I ROZBIÓRKA OBUDOWY.....	18
	5.10 ODWODNIENIE WYKOPU NA CZAS BUDOWY.....	18
	5.11 PODŁOŻE.....	18
	5.12 ROBOTY MONTAŻOWE.....	19
	6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	19
	6.1 KONTROLA JAKOŚCI WYKONANIA PRZYŁĄCZY I INSTALACJI ZEWNĘTRZNYCH.....	20
	7 OBMIAR ROBÓT.....	21
	8 ODBIÓR ROBÓT.....	21
	8.1 ODBIORY CZĘŚCIOWE.....	21
	8.2 ODBIÓR KOŃCOWY.....	21
	9 PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	21
	10 PRZEPISY ZWIĄZANE ZE SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ.....	22

## **II. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **1 WSTĘP**

#### **1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA ST**

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową przyłączy i zewnętrznych i wewnętrznych instalacji sanitarnych dla potrzeb budynku świetlicy wiejskiej zlokalizowanej w Bezzreczu.

#### **1.2 ZAKRES STOSOWANIA ST**

Specyfikacja Techniczna (ST) obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie prac wymienionych w punkcie 1.

#### **1.3 PODSTAWOWE OZNACZENIA**

Użyte w niniejszej ST określenia są zgodne z obowiązującymi przepisami, normami oraz wytycznymi technicznymi i odbioru instalacji sanitarnych.

#### **1.4 ZAKRES ROBÓT I PRAC**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności do wykonania:

- przyłącza, zewnętrznej i wewnętrznej instalacji wodociągowej,
- zabudowy hydrantu na istniejącej sieci wodociągowej,
- przyłącza, zewnętrznej i wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej,
- przyłącza i zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej,
- instalacji centralnego ogrzewania,
- instalacja wentylacji mechanicznej,
- instalacja klimatyzacji.

#### **1.5 INWESTOR**

Inwestorem zamierzenia jest Gmina Dobra, ul. Szczecińska 16a, 72-003 Dobra.

#### **1.6 KLASYFIKACJA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

45000000 Roboty budowlane  
45232460 Roboty sanitarne  
45232410 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej  
45330000 Hydraulika i roboty sanitarne  
45332200 Hydraulika  
45231300 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków  
45320000 Roboty izolacyjne  
45231110 Kładzenie rurociągów  
45231113 Poziomowanie rurociągów  
45232400 Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych  
45232440 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków  
45300000 Roboty w zakresie instalacji budowlanych  
45331210 Instalowanie wentylacji  
45320000 Roboty izolacyjne

#### **1.7 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego, nadzoru inwestorskiego. 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 zmiany 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 przepisami dotyczącymi przedmiotowych instalacji.

W dokumentacji posłużono się konkretnymi produktami, z podaniem nazwy, symbolu i producenta, przeznaczonych do zastosowania w ramach prac wykonawczych. Produkty te stanowią przykłady elementów i urządzeń, jakie mogą być użyte przez wykonawców w ramach robót. Znaki firmowe oraz nazwy i symbole zostały podane jedynie w celu jak najdokładniejszego określenia ich

charakterystyki. Wykonawca nie jest zobowiązany do zastosowania tych konkretnych, podanych w dokumentacji projektowo-kosztorysowej produktów i może stosować inne, jednak wyłącznie pod warunkiem ich całkowitej zgodności z produktami podanymi w dokumentacji pod względem gabarytów, konstrukcji (wielkość), charakteru użytkowego (tożsamość funkcji), charakterystyki materiałowej (rodzaj i jakość materiału), parametrów technicznych (wytrzymałość, trwałość, dane techniczne, dane hydrauliczne, charakterystyki liniowe, konstrukcja).

#### **1.7.1 ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymywania w należytym porządku terenu budowy w cały czasie jej trwania. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia projekt organizacji i zabezpieczenia placu budowy oraz program zapewnienia jakości Robót. W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp. zapewniając bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

#### **1.7.2 ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Rozpoczęcie robót nastąpić może po stwierdzeniu przez Kierownika Budowy, że obiekt odpowiada warunkom BHP do prowadzenia robót instalacyjnych oraz elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym. Zamawiający określi zasady wejścia pracowników i wjazd pojazdów, sprzętu Wykonawcy na teren prowadzenia robót. Roboty należy prowadzić w sposób zorganizowany, bez powodowania kolizji i przestojów, pod nadzorem osób uprawnionych i zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

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

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentacji stanowiącej opis przedmiotu zamówienia, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową stanowiącą opis przedmiotu zamówienia i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych.

Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowy muszą być jednolite i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy dostarczone materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budynku, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budynku rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### **1.7.3 ZABEZPIECZENIE INTERESÓW OSÓB TRZECICH**

Wykonawca powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej. Wykonawca jest zobowiązany do oznaczenia i odpowiada za ochronę instalacji, urządzeń itp. zlokalizowanych w miejscu prowadzenia robót budowlanych. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem instalacji, urządzeń itp. w czasie trwania robót budowlanych.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia, Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru oraz właścicieli instalacji i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działanie uszkodzenia. Wykonawca zobowiązany jest do powiadamiania Inspektora Nadzoru o utrudnieniach związanych z pracami remontowymi.

Ciągi komunikacyjne i pomieszczenia ogólnodostępne powinny być utrzymywane we właściwym stanie technicznym, nie wolno na nich, poza miejscami wyznaczonymi, uzgodnionymi z Zamawiającym składować materiałów ani sprzętu.

#### **1.7.4 WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY**

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

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na terenie prowadzenia

robót. Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego. Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszystkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

#### 1.7.5 WARUNKI DOTYCZĄCE ORGANIZACJI RUCHU

Wykonawca robót instalacyjnych będzie realizować roboty i transport w sposób nie powodujący niedogodności dla Wykonawców innych branż, jak również dla mieszkańców i użytkowników terenów przylegających do terenu prowadzenia robót.

W przypadku zajścia konieczności ograniczenia dostępności do miejsc ogólnodostępnych, ciągów komunikacyjnych itp., Wykonawca uzgodni z Zamawiającym i Zarządcą obiektu czas i sposób dostępności do przedmiotowych miejsc.

## 2 MATERIAŁY I WYROBY

### 2.1 WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Należy stosować materiały krajowe i zagraniczne posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wszystkie materiały stosowane przy wykonaniu robót powinny być nowe i nieużywane. Wszystkie elementy mające styczność z wodą pitną powinny być wykonane z materiałów nie wpływających ujemnie na jakość wody i posiadających świadectwo dopuszczenia do stosowania wydane przez jednostkę uprawnioną przez Ministra Zdrowia. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej, ST oraz art. 10 ustawy Prawo Budowlane. Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach pozyskiwania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Materiały do budowy instalacji powinny być zgodne z odpowiednimi normami lub posiadać świadectwo dopuszczenia do powszechnego stosowania w budownictwie.

W przypadku, gdy w dokumentacji projektowej lub ST nie podano wymagań technicznych dla materiałów, elementów i wyrobów albo podano je w sposób ogólny, albo dokonuje się ich zamiany na inne niż w projekcie, należy każdorazowo dokonać odpowiednich uzgodnień z Projektantem i Inwestorem oraz dokonać odpowiedniego wpisu do dziennika budowy.

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić odpowiednie warunki składowania, magazynowania, rozładunku i transportu na budowie wszystkich materiałów, elementów i wyrobów zgodnie z wymaganiami określonymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz szczegółowymi wymaganiami określonymi przez producentów lub dostawców.

Materiały takie jak rury, armatura należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, atestami. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Wytwórcy. Należy przeprowadzić oględziny stanu technicznego materiałów.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym określonym przez Kierownika Projektu.

### 2.2 PRZYŁĄCZE I ZEWNĘTRZNA INSTALACJA WODOCIĄGOWA

Wszystkie materiały stykające się bezpośrednio z wodą użytkową muszą posiadać atest PZH i aprobaty techniczne, powinny odpowiadać normom przedmiotowym.

#### Materiały

- **rura średnicy D32mm** – PEHD100, SDR17 RC PN10 do wody wraz z niezbędnymi kształtkami i łącznikami – ok 103m,
- **opaska do nawiercania** z żeliwa sferoidalnego 160 / 1" z gwintem wewnętrznym. Opaska zgodna z wymaganiami przedsiębiorstwa wodociągowego – 1szt.
- **zasuwa z żeliwa sferoidalnego z wolnym przelotem** z gwintem zewnętrznym i złączem ISO do rury D32PErc oraz dodatkowa **zasuwa z żeliwa sferoidalnego z obustronnym złączem ISO** dla rury D32PE. Zasuwy doposażyć w trzpień teleskopowy i skrzynki uliczne duże z deklek ciężkim. Korpus z żeliwa lub polietylenu PEHD (wytrzymałość na temperaturę +200°C, podstawa pod skrzynkę z HDPE przenosząca obciążenie 40T). Skrzynki uliczne w terenie zielonym obrukować 1,2x1,2m. Obudowy teleskopowe do zasuwy zabezpieczyć dodatkowo umieszczając je w rurze ochronnej.
- **śruby, nakrętki i podkładki** w całości ze stali nierdzewnej,
- **wodomierz skrzydełkowy JS-2,5 DN15** z możliwością stosowania nakładki radiowej; wodomierz zgodny z wymaganiami Zakładu Wodociągowego. Wodomierz montować na konsoli ze stali nierdzewnej poziomo z regulowanymi śrubunkami zgodnie z PN-ISO 4064-1, PN-ISO 4064-2+Ad1, PN-ISO 4064-3 z montażem wspornika od dna studni. Przed wodomierzem zabudować zawór



odcinający grzybkowy prosty w pełni mosiężny Dn25; za wodomierzem zawór skośny zaporowo-zwrotny ze spustem Dn25 z możliwością nadzoru – 1szt.

Uzbrojenie:

- **studnia wodomierzowa** o średnicy Dw1000 z betonu szczelnego. Nie dopuszcza się studni z kręgów betonowych łączonych na uszczelkę. Przejścia rurociągów przez ściany wykonać w szczelnych, fabrycznie wykonanych, tulejach ochronnych. Rurociąg umieścić minimum 30 cm nad dnem studni. Studnia powinna posiadać wyprofilowany spadek i zagłębienie oraz żeliwne stopnie złazowe. Wodomierz musi posiadać aktualną aprobatę typu, atest higieniczny oraz być opatrzony cechą legalizacyjną, zgodnie z przepisami Głównego Urzędu Miar.

### 2.3 ZABUDOWA HYDRANTU NA ISTNIEJĄCEJ SIECI

Materiały

- **opaska do nawiercania pod ciśnieniem** D160/Dn80 z żeliwa sferoidalnego z odejściem kołnierзовym Dn80 – 1szt.

- **zasuwa kołnierзова** długa Dn80 z trzpieniem teleskopowym i skrzynką uliczną – 1szt.

- **rura D90PE100** łączona kołnierзовo poprzez tuleje D90PE i kołnierze stalowe Dn80 powlekane PP lub bezpośrednio poprzez króćce kołnierзовe żeliwne Dn80. Długości odcinków ustalać podczas prac zachowując zabudowę skrzynek do zasuw poza planowanymi obrzeżami – ok 5m.

Uzbrojenie:

- hydrant Dn80 nadziemny z zabezpieczeniem przed wypływem wody podczas złamania z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400 z powłoką epoksydową wg wytycznych GSK– 1szt. Wrzeciono i trzpień uruchamiający ze stali nierdzewnej.

### 2.4 PRZYŁĄCZE KANALIZACYJNE I INSTALACJA ZEWNĘTRZNA

Materiały

- **rura D160** PVC SN8 SDR34, lita jednowarstwowa o gładkiej powierzchni – ok 22m. Rury o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową EPDM lub TPE; rury klasy S o sztywności obwodowej nominalnej 8kN/m<sup>2</sup>. System kształtek stosować o sztywności 4 kN/m<sup>2</sup>

- **rura stalowa D273.0x7.1** do wykonania przecisku ok. 8m,

- **rura D90PE** typu PE100 SDR 17 do ścieków – ok 164m,

- **rura osłonna D160PE SDR17** - ok 10,5m,

- **rura ochronna D250PVC** na wyjściu z budynku kanalizacji sanitarnej – ok 1,5m.

Uzbrojenie:

- studnia rozprężna z kręgów betonowych - 1szt.

- przepompownia w zbiorniku betonowym D1500, wyposażonym we wlot grawitacyjny z deflektorem, wylot tłoczny DN80 zakończony luźnym kołnierzem, 2 piony tłoczne DN80 ze stali nierdzewnej, 2 zawory zwrotne DN80 i 2 zawory odcinające DN80 oraz drabinkę zejściową. W pompowni zamontować dwie pompy działające naprzemiennie o Q = 4,4 dm<sup>3</sup>/s, hp=6,2mH<sub>2</sub>O, P1/P2: 2,13/1,67 kW, U = 400 V, z kablem 10m każda. Pompy z wolnym przełotem cząstek 80mm, z wyjściem tłocznym dn80. Pompa wciągana na prowadnicach, montowana na kolanie sprzęgającym. System sterowania poziomami 24 VDC sonda i dwa pływak – 1szt.

- studnia rewizyjna, tworzywowa o średnicy 0,425m. Studzienki należy wykonać z rury wznoszącej D425 stanowiącej komin studni. Jako kinety studni stosować systemowe dennice PP. Włazy należy wykonać wg PN-H-74051-00 jako: włazy żeliwne typu ciężkiego z pierścieniem odciążającym zlokalizowane w drogach i wjazdach oraz typu lekkiego w obszarze nie narażonym na obciążenia mechaniczne. W celu możliwości regulacji stosować włazy teleskopowe.

### 2.5 PRZYŁĄCZE I ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Materiały

- **rura D160** PVC SN8 SDR34, lita jednowarstwowa o gładkiej powierzchni – ok 55m,

Uzbrojenie:

- zbiornik retencyjno-przelewowy, podziemny o wym. 3,5x2,4x1,6m i poj. 10m<sup>3</sup> – 1szt.

- studnia rewizyjna o średnicy 0,425m – 3szt. Włazy należy wykonać wg PN-H-74051-00 jako: włazy żeliwne typu ciężkiego z pierścieniem odciążającym zlokalizowane w drogach i wjazdach oraz typu lekkiego w obszarze nie narażonym na obciążenia mechaniczne. W celu możliwości regulacji stosować włazy teleskopowe.

### 2.6 WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODY UŻYTKOWEJ

Wszystkie materiały stykające się bezpośrednio z wodą użytkową muszą posiadać atest PZH i aprobaty techniczne, powinny odpowiadać normom przedmiotowym; instalację ciepłej wody wykonać z materiałów przystosowanych do pracy w zakresach temperatur odpowiadających zakresom temperatur wody; armatura i urządzenia wbudowane w instalację nie powinny wywoływać uderzeń wodnych, powodujących chwilowy wzrost ciśnienia przekraczającego ciśnienie próbne instalacji.

Przewody:

- **rury polietylenowe, wielowarstwowe PE-Xc/Al/PE-RT** z polietylenu wysokiej gęstości, poddanego molekularnemu sieciowaniu do instalacji wody zimnej, cyrkulacji i ciepłej wody użytkowej doprowadzające wodę od wymiennikowych stacji mieszkaniowych do lokali oraz rozprowadzenie w

lokalach. Dodatkowo rura wewnętrzna pokryta płaszczem aluminiowym i zewnętrzną powłoką PE, która daje dodatkową wytrzymałość mechaniczną. Rura ma wysoką wytrzymałość na wyboczenia, co pozwala na gięcie rury ręcznie bez użycia sprężyn. Zakres średnic 14-63 mm. Instalację łączy się techniką zaciskową z zaprasowywanym pierścieniem stalowym. Do przyłączania rur do urządzeń i armatury można też stosować połączenia zaciskowe skręcane. System bez dodatkowych uszczeltek O-ring. Parametry pracy: temperatura robocza 60°C, temperatura max. 80°C, temperatura awaryjna 100°C, ciśnienie robocze 10bar.

Izolacje termiczne i ochronne:

Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m K))

1 - Średnica wewnętrzna do 22mm - 20mm

2 - Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm - 30mm

3 - Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm – równa średnicy wewnętrznej rury

4 - Średnica wewnętrzna ponad 100mm - 100mm

5 - Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów - 50% wymagań z poz. 1-4.

Armatura, uzbrojenie:

- na wejściu do budynku: zawór odcinający dn25, filtr sznurkowy i reduktor ciśnienia,
- zmiękcacz wody z filtrem węglowym,
- armatura odcinająca: zawory przelotowe antykamienne z mosiądzu CW617N. Zawory podumywalkowe antykamienne.
- armatura odcinająca przy przyborach – zawory przelotowe antykamienne z mosiądzu,
- zawór czepialny ze złączką do węża ze zintegrowanym zaworem zwrotnym

## 2.7 WEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

Przewody:

- **rury i kształtki systemu PCV** o połączeniach kielichowych z dwuwargową uszczelką gumową. Rury i kształtki z nieplastifikowanego PVC klasy S w kolorze pomarańczowym (pod posadzką i na zewnątrz) i popielatym (ponad poziomem posadzki).

Kształtki produkowane w systemie HT, pozwalają na prowadzenie ścieków w temperaturze do 95°C w przepływie chwilowym do 1 minuty. Wszystkie elementy instalacji kanalizacji sanitarnej są gładkie, lekkie oraz odporne na korozję; umożliwiają transport ścieków o różnym składzie chemicznym; posiadają atesty COBRTI INSTAL i spełniają wymagania norm IOS 3633 i PN- 85/C-89205, PN-81/C-89203, PN-88/C-82206.

Przybory:

- umywalki, zlewozmywaki, zmywarka, pisuar,
- miski ustępowe – kształt i wymiar zgodnie z dokumentacją architektoniczną,
- zlewozmywak dwukomorowy - kształt i wymiar zgodny z dokumentacją architektoniczną, nakładany na szafkę, w komplecie z syfonem,
- syfony - zamknięcia wodne - syfony butelkowe,
- wpusty - wpusty z syfonem suchym, zamknięciem przeciwpachowym, kołnierzem doszczelniającym i nasadą umożliwiającą dopasowanie pozycji rusztu do warstwy wykończeniowej posadzki.

## 2.8 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Przewody:

- **rury polietylenowe PE-RT/Al/PE-RT** z polietylenu wysokiej gęstości, poddanego molekularnemu sieciowaniu do instalacji grzewczych doprowadzające wodę od wymiennikowych stacji mieszkaniowych do lokali oraz rozprowadzenie w lokalach. Zakres średnic 16-63 mm. Posiadają barierę zapobiegającą przedostawaniu się (dyfuzji) tlenu przez ścianki rur z otoczenia do medium instalacyjnego. Instalację łączy się techniką zaciskową z zaprasowywanym pierścieniem stalowym. Do przyłączania rur do urządzeń i armatury można też stosować połączenia zaciskowe skręcane. Parametry pracy: temperatura robocza 80°C, temperatura max. 90°C, temperatura awaryjna 100°C, ciśnienie robocze 10bar.

- **rury polietylenowe, wielowarstwowe PE-Xc/Al/PE-RT** z polietylenu wysokiej gęstości, poddanego molekularnemu sieciowaniu do instalacji wody zimnej, cyrkulacji i ciepłej wody użytkowej doprowadzające wodę od wymiennikowych stacji mieszkaniowych do lokali oraz rozprowadzenie w lokalach. Dodatkowo rura wewnętrzna pokryta płaszczem aluminiowym i zewnętrzną powłoką PE, która daje dodatkową wytrzymałość mechaniczną. Rura ma wysoką wytrzymałość na wyboczenia, co pozwala na gięcie rury ręcznie bez użycia sprężyn. Zakres średnic 14-63 mm. Instalację łączy się techniką zaciskową z zaprasowywanym pierścieniem stalowym. Do przyłączania rur do urządzeń i armatury można też stosować połączenia zaciskowe skręcane. System bez dodatkowych uszczeltek O-ring. Parametry pracy: temperatura robocza 60°C, temperatura max. 80°C, temperatura awaryjna 100°C, ciśnienie robocze 10bar.

Uzbrojenie:

- pompa ciepła powietrze-woda o nominalnej mocy grzewczej 7 kW przy mocy sprężarki 2,5 kW i COP 2,8 typu monoblok zasilanej 230V 50Hz; maksymalny prąd rozruchowy 15A; maksymalny pobór prądu sprężarki 15A,

- centrala grzewcza z zasobnikiem cwu wbudowanym o pojemności 185 litrów z dodatkową grzałką 9kW 400V 50 Hz. Zasilanie modułu hydraulicznego 230V, 50Hz. Dodatkowy podgrzewacz wody 23,5A, 8,6kW. Wbudowane naczynie wzbiórcze c.w.u. o poj. 15l.
  - zbiornik buforowy o pojemności 100 litrów wraz z grupą pompową po stronie instalacji (15kPa 0.8m<sup>3</sup>/h),
  - termostaty pomieszczeniowe elektroniczne przewodowe 230V programowalne w zakresie 5-35stC z możliwością sterowania z czujki podłogowej,
  - rozdzielacz ogrzewania podłogowego z zabudowanymi napędami skomunikowanymi poprzez belkę z przynależnymi termostatami. Do szafki rozdzielaczowej doprowadzić zasilanie 230V Rozdzielacz wykonany z mosiądzu, wyposażony w ręczne zawory odpowietrzające, zawory spustowo-napełniające, zawory kulowe odcinające, wkładki zaworów termostatycznych do zamontowania siłowników termoelektrycznych oraz przepływomierze o regulacji 0,5-3 l/min.
- Izolacje cieplne przewodów, armatury i urządzeń
- Izolacja termiczna spełniająca wymagania cieplne PN - kształtki i otuliny z pianki poliuretanowej na bazie izocyjanianów - to materiał odporny na działanie max temperatury eksploatacyjnej bez istotnych zmian właściwości użytkowych, wytrzymały na obciążenia statyczne i dynamiczne, chemicznie obojętny w stosunku do izolowanego materiału, odporny na chemiczne działanie wody oraz destrukcyjne czynniki biologiczne, spełniający wymagania ochrony p. poż., opatrzone świadectwem dopuszczenia do stosowania wydanym przez MGPIB (zakres i warunki stosowania) i świadectwem jakości producenta.
- Izolacje przeciwpożarowe: masa uszczelniająca CP601S. Izolacje poziomego rozproszania wg wymagań SEC w płaszczu z blachy.
- Materiały posiadają atest Zakładu Badań Ogniowych ITB w Warszawie.

## 2.9 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Dla instalacji wentylacji mechanicznej wykonać następujące prace montażowe:

- montaż kompletnej centrali nawiewno-wywiewnej dla układu N1W1,
- montaż wentylatora kanałowego dla układu wywiewnego,
- montaż przewodów i kształtek wentylacyjnych kołowych sztywnych prostokątnych i okrągłych z blachy stalowej ocynkowanej,
- montaż przewodów wentylacyjnych typu SPIRO,
- montaż krętek wentylacyjnych
- montaż zaworów wentylacyjnych
- montaż przepustnic
- montaż tłumików akustycznych
- montaż czerpni i wyrzutni dachowych
- montaż kłap rewizyjnych
- wykonanie izolacji przewodów matami z wełny mineralnej
- wykonanie przejść przez przegrody budowlane z uszczelnieniem masami przeciwpożarowymi
- wykonanie wyczystek i rewizji wg instrukcji COBRTI

### Materiały:

- wszystkie materiały, dla których normy PN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.
- materiały, z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach oraz Dokumentacji Projektowej.
- stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.
- powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.
- szczelność połączeń, urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.
- należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.
- zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.
- urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.
- urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

### Wymagania szczegółowe dla materiałów :

- przewody wentylacyjne wykonywane z blachy stalowej ocynkowanej (wg PN-B-03434:1999) w klasie N (niskociśnieniowe) oraz klasach szczelności A i B (wg PN-B-76001),
- powierzchnie przewodów 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 kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.
- szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.
- wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-

03434.

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

- elastyczne elementy służące do połączenia sztywnych przewodów wentylacyjnych z nawiewnikami lub wywiewnikami powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudnozapalnych, posiadać długość nie większą niż 1,50m, przy czym nie mogą być prowadzone przez przegrody budowlane

**Przewody wentylacyjne blaszane** należy wykonywać z blach lub taśm stalowych ocynkowanych wg. norm: PN-B-03434:1999, PN-B-03410:1999, PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-89/H-92125-Blachy i taśmy ocynkowane. Do wykonywania przewodów wentylacyjnych używa się cienkościennej blachy walcowanej na zimno lub na gorąco. Stosowanie w produkcji blach o minimalnych grubościach możliwe jest wyłącznie z równoczesnym stosowaniem technologii usztywnień płaszcza zapewniającej wymaganą sztywność i szczelność oraz nie obniżającej warunków przepływu powietrza i akustyki przewodów. Połączenia blach w przewodach prostokątnych należy wykonywać zamkami blacharskimi na zakładkę.

Przewody powinny być z materiałów niepalnych lub co najmniej trudno zapalnych, stawiać mały opór dla przepływu powietrza, być szczelne i mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną, mieć estetyczny wygląd zewnętrzny.

Zasadnicze części - prostki i kształtki - sieci przewodów wentylacyjnych można zestawić w następujących grupach :

- prostki o danej średnicy lub wymiarach przekroju poprzecznego oraz długości,

- dyfuzory (zweźki) stanowiące przejście z przekroju kołowego na kołowy, z kołowego na prostokątny lub z prostokątnego na prostokątny lub z prostokątnego na prostokątny o danych średnicach (mniejszej i większej) lub wymiarach przekrojów oraz wysokości; dyfuzory mogą być osiowe proste lub ukośne.

- kolana

- łuki o danej średnicy lub wymiarach przekroju poprzecznego, o danym promieniu krzywizny, kącie zmiany kierunku

- odsadзки, czyli połączenia dwóch półłuków,

- trójniki o danych średnicach lub wymiarach przekrojów poprzecznych przewodu głównego, przelotu i odgałęzienia, o danej długości korpusu, o danym kącie zbieżności ścianek korpusu i kącie odgałęzienia.

Materiał i sposób wykonania poszczególnych części przewodów wentylacyjnych powinny zapewniać łatwość ich montażu i konserwacji.

Mocowanie akcesoriów dodatkowych lub elementów usztywniających powinno być wykonane metodami nieniszczącymi powłoki ochronnej.

Ścianki kanałów prostokątnych pod wpływem różnicy ciśnień w przewodzie i otoczeniu nie mogą ugiąć się więcej niż o 20mm. W celu zwiększenia sztywności ścianek należy stosować kopertowanie albo przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających.

Dla trójników kąt między przewodem głównym i odgałęzieniem może wynosić 15, 30, 45, 60 lub 90°. Promień krzywizny łuków przyjmuje się równy 1,5 do 2,0 średnic przewodu kołowego lub 1,5 do 2,0 szerokości boku, którego płaszczyźnie występuje zagięcie przewodu.

Długość odcinków przewodów wykonanych z blachy stalowej określona jest warunkami ich transportu, lecz nie dłuższa niż 2m.

Przewody wentylacyjne blaszane należy przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed odpadami atmosferycznymi.

Przewody muszą być wykonane z materiału o odpowiedniej jakości, zgodnie z projektem. Zmian dotyczących materiału można dokonać jedynie za zgodą projektanta i Inwestora.

Poszczególne prostki, kształtki i inne elementy przewodów znakuje się farbą szybko schnącą, aby ułatwić ich kompletowania na miejscu montażu. Znakowanie elementów należy przeprowadzać bardzo starannie i czytelnie, aby znaki i symbole zachowały się w czasie transportu, składowania i montażu.

Przed wysłaniem na miejsce montażu przygotowane w warsztacie elementy podlegają dokładnemu sprawdzeniu i dopasowaniu tak, aby uniknąć trudności przy łączeniu ich w trakcie montażu. Wymiary elementów sprawdza się korzystając z szablonu lub przez wstępne skompletowanie odcinków instalacji.

Urządzenia:

#### 1. **Centrala wentylacyjna**

Centrala nawiewno-wywiewna układu N1W1. Urządzenie dostarczane na budowę w całości. Przewidzieć ograniczenia gabarytowe przy dostarczaniu urządzeń na obiekt.

Zainstalować należy kompletną centralę wentylacyjną o parametrach:

- nawiew: 890 m<sup>3</sup>/h, dp=200Pa

- wywiew: 715 m<sup>3</sup>/h, dp=200Pa

- odzysk min 81%

- parametry centrali potwierdzone certyfikatem Eurovent

- masa ~192 kg

- zabezpieczenie 3x16A.

Centrala nawiewno-wywiewna z:

- wymiennikiem obrotowy

- sterowanymi przepustnicami
- nawiew: filtr kieszeniowy ePM1 (F7)
- wywiew: filtr kieszeniowy ePM10 (M5)
- tłumikami strony nawiewnej, wywiewnej
- nagrzewnicą elektryczną 5kW
- 2 wentylatory o mocy 2x493W
- wykonanie wewnętrzne

## 2. Wentylator wywiewny kanałowy

- UKŁAD W1 wywiewny z sanitariatów. Wentylator kanałowy wyposażony w regulator wydajności, klapę zwrotną, złącze przeciwdrganiowe, króciec podłączeniowy, filtr wywiewu o parametrach:

Lw=175m<sup>3</sup>/h, dp=150 Pa

P=70W ~1x230V

komunikacja pracy z centralą

## 3. Kratki wentylacyjne

Kratki wentylacyjne służą do nawiewania i wywiewania powietrza w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

Nawiewnik działa poprawnie, gdy ukształtowanie przewodu przed nim umożliwia całkowite wypełnienie (bez oderwania od ścianek) tego przewodu strumieniem napływającego powietrza. Zapewnia to uzyskanie symetrycznego profilu prędkości strumienia nawiewnego i pozwala oczekiwać że rzeczywista charakterystyka strumienia zgodna jest z obliczeniową. Kratki wentylacyjne składają się z profili stalowych lub aluminiowych, z których wykonana jest ramka i kierownice, łączników narożnych oraz tulejek nylonowych dla osadzenia czopów kierownic w ramkach. Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością przestawienia, a położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

Powierzchnie obudowy oraz kierownic nie mogą wykazywać wgnieceń i uszkodzeń mechanicznych. Wykończone powierzchnie elementów kratki powinny być gładkie, bez pęcherzy, odprysków i złuszczeń oraz zacieków. Powinny być pakowane w sposób zapewniający przed uszkodzeniami mechanicznymi. Kratki wentylacyjne należy przechowywać w opakowaniu z tektury falistej w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

## 4. Czerpnie i wyrzutnie powietrza

Czerpnie i wyrzutnie wykonane są z blachy stalowej ocynkowanej-obudowa.

Czerpnie i wyrzutnie powietrza ściennie. Czerpnie i wyrzutnie zabezpieczyć przed wiatrem i opadami.

Czerpnia układu N1W1: Ø315, V<sub>naw</sub> 865m<sup>3</sup>/h.

Wyrzutnia układu N1W1: Ø315, V<sub>wyw</sub> 715m<sup>3</sup>/h.

Wyrzutnia układu W2: Ø160, V<sub>wyw</sub> 175 m<sup>3</sup>/h.

Części rozłączne skręcane śrubami i nakrętkami wg dokumentacji technicznej producenta.

## 5. Wyczystki

Na instalacjach przewiduje się wyczystki dla czyszczenia kanałów. Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- przepustnice (z dwóch stron),
- klapy pożarowe (z jednej strony),
- tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron),
- wentylatory kanałowe (z dwóch stron)

- 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.

- na kanałach o średnicach mniejszych niż 200 mm jako otwory rewizyjne należy stosować trójniki z zaślepkami ze średnicą odejścia równą średnicy kanału;

- na kanałach o średnicach większych niż 200 mm należy stosować trójniki z zaślepkami o średnicy odgałęzienia równej 200 mm

- na kanałach prostokątnych należy stosować otwory 300x100 mm (w kanałach o boku <200 mm), otwory 400x200 mm (w kanałach o boku 200<b<500 mm), otwory 500x400 mm (w kanałach o boku >500 mm).

## 6. Ochrona akustyczna

Tłumienie dźwięków powietrznych powstających w pracujących wentylatorach i centralach wentylacyjnych do wartości zgodnych z obowiązującymi przepisami należy zapewnić przez tłumiki akustyczne prostokątne. Tłumiki umieszczać w miarę możliwości bezpośrednio przy wentylatorach i centralach. Tłumienie dźwięków materiałowych wytwarzanych przez wentylatory rozwiązano stosując króćce brezentowe montowane pomiędzy centralą a kanałem. Aby wyeliminować przenoszenie dźwięków materiałowych i drgań przez konstrukcję budynku oraz ścianki przewodów wentylacyjnych należy przy podwieszaniu urządzeń do stropów oraz przy mocowaniu do ścian zastosować szpilki montażowe zaopatrzone w specjalne podkładki gumowe, skutecznie izolujące drgania.

## 2.10 INSTALACJA KLIMATYZACJI

### Materiały:

- jednostka zewnętrzna na ścianie zewnętrznej: zasilanie 230V/50Hz, moc wentylatora 85W, ciężar 46kg.

-jednostka wewnętrzna: Qch 6,6kW, Qgrz 7,5kW, zasilanie 230V/50Hz, moc wentylatora 58W, zabezpieczenie 25A, ciężar 12,7kg.

### Rury:

Projektuje się instalację chłodniczą z rur miedzianych instalacyjnych przystosowanych do instalacji freonowych wg normy EN 12735-1. Rury bez szwu (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) odtłuszczone i odtlenione, nadające się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa. Nie używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

Łączenia odcinków rur wykonać za pomocą kształtek mufowych lub przez roztaczanie rur, a następnie sprawnie lutem twardym o zawartości 2÷11% srebra na gorąco (zgodnie z normą PN-EN 1045:2001). Instalację należy lutować w osłonie azotu (zgodnie z normą PN-EN 1044), pod ciśnieniem od 0,01 do 0,05 bar w celu uniknięcia powstania zgorzeli w instalacji. Połączenia muszą być trwale szczelne i zapewnić bezpieczną eksploatację.

## 3 TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

### 3.1 RURY I KSZTAŁTKI Z PVC I PE

Rury należy transportować w oryginalnych opakowaniach dla uniknięcia ich uszkodzenia. Do transportu rur należy stosować płaską powierzchnię ładunkową albo pojazdy wyspecjalizowane. Na powierzchni ładunkowej nie powinno być materiałów posiadających ostre krawędzie, np. gwoździ czy tego typu nierówności. Podczas transportu zaleca się, aby ładunek był unieruchomiony. Załadunek i rozładunek rur powinien być prowadzony ze szczególną uwagą. W zależności od obciążenia mogą to być operacja prowadzona ręcznie lub za pomocą odpowiedniego sprzętu. Przy załadunku i rozładunku dźwigiem należy pamiętać o stosowaniu taśm tekstylnych w bezpośrednim kontakcie z rurą dla uniknięcia uszkodzeń mechanicznych rury. Podczas załadunku i rozładunku za pomocą wózka widłowego zaleca się stosowanie jedynie wózków z gładkimi widłami i zabezpieczenie przed uderzaniem widłami o podnoszone rury. Nie należy transportować rur luzem bez zapewnienia odpowiedniego podparcia. Niedopuszczalne jest rzucanie rur z samochodu. Zaleca się szczególną ostrożność przy transportowaniu elementów w temperaturach poniżej 0°C, gdyż niskie temperatury zmniejszają odporność tworzywa na uderzenia.

Rury powinny być składowane tak długo, jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu. Przy układaniu wielu paczek w sterty ramy opakowań powinny pokrywać się w pionie. Rury powinny być podparte na całej długości. Wysokość podkładów powinna uwzględniać maksymalną średnicę kielicha.

Wiązki rur lub rury luzem należy przechowywać na stabilnym i równym podłożu. Gdy rury są składowane luzem, należy zastosować boczne wsporniki i podkłady. Warstwy rur należy układać naprzemiennie. Kielichy rur powinny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej. Zaleca się, by rury o największych średnicach były na spodzie.

### 3.2 ZAWORY, ZASUWY, ITP. UZBROJENIE

Transportowane w opakowaniach własnych jednostkowych. Załadunek i wyładunek ręczny z krytych środków transportowych. Magazynować w pomieszczeniach zamkniętych na paletach.

### 3.3 OTULINY I KSZTAŁTKI IZOLACYJNE

Otuliny i kształtki izolacyjne magazynować w pomieszczeniach krytych i suchych i przechowywać w pozycji leżącej w stosach do wysokości 2m. Otuliny z płaszczem zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

### 3.4 RURY I KSZTAŁTKI WENTYLACYJNE

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie urządzeń i materiałów do wbudowania powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót wentylacyjnych. Zaleca się dostarczenie elementów wentylacyjnych i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to głównie dużych, ciężkich elementów.

Skład elementów wentylacyjnych powinien spełniać następujące warunki :

- znajdować się możliwie blisko miejsca montażu,
- mieć dogodny dojazd dla dostawy materiałów i elementów z zakładu wytwórczego,
- mieć urządzenia do ładowania i rozładowywania elementów.

Przywiezione ze składu na miejsce montażu elementy przewodów i urządzenia wentylacyjne kompletuje się zgodnie z rysunkami montażowymi, według symboli znakowania, naniesionych na ich

powierzchnie w zakładzie wytwórczym.

Elementy połączeń wentylacyjnych nie wymagają opakowania. Do transportu, połączenia jednego typu i wielkości powinny być skompletowane i związane w wiązki. Wiazki jednakowych elementów połączeń powinny być oznakowane przy pomocy trwale zamocowanej przywieszki z oznaczeniem. Elementy połączeń należy przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed odpadami atmosferycznymi. W transporcie kolejowym lub samochodowym należy przestrzegać przepisów transportowanych. Poszczególne warstwy przewodów powinny być przełożone listewkami drewnianymi, płytami kartonowymi. Ilość warstw przewodów powinna być każdorazowo ustalana w zależności od przekroju przewodów i ich długości oraz masy jednostki, tj. w osłonie z tektury litej i tektury falistej (narożniki), ze styropianową osłonką na wbudowany zawór, całość pokryta folią termokurczliwą.

Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:

- a) rury instalacyjne stalowe należy składować w pomieszczeniach suchych, w oddzielnych dla każdego wymiaru przegrodach w wiązkach, w pozycji pionowej,
- b) rury instalacyjne sztywne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze nie niższej niż -15°C i nie wyższej niż 25°C w pozycji pionowej, w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wyboczenia), z dala od urządzeń grzewczych,
- c) rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie jak w p. b), lecz w kręgach zwijanych związanych sznurkiem, co najmniej w trzech miejscach; kręgi w liczbie nie większej niż 10, mogą być układane jeden na drugim,
- d) przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych,
- e) wyroby metalowe i drobniejsze stalowe wyroby hutnicze, jak druty, liny, cienkie blachy, drobne kształtowniki itp., należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji
- f) narzędzia należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, odpowiednio ogrzewanych i przewietrzanych; należy je odpowiednio zakonserwować przed działaniem korozji,
- g) Przewody i kształtki wentylacyjne oraz elementy konstrukcji wsporczych składować w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, w sposób uporządkowany: na regałach lub przekładkach drewnianych, w stosach niepowodujących odkształceń materiałów,
- h) Materiały izolacyjne magazynować w pomieszczeniach krytych i suchych i przechowywać w pozycji leżącej w stosach do wysokości 2m.

#### **4 SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu, itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Kierownika Projektu.

Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub w projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. W przypadku braku ustaleń w wyżej wymienionych dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z polskimi normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania lub odpowiednimi normami krajów Unii Europejskiej, gdy ich zakres dopuszcza prawo polskie.

#### **5 WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1 WYMAGANIA OGÓLNE**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich realizowany będzie przedmiot /ST/

Rozpoczęcie robót nastąpić może po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że obiekt odpowiada warunkom BHP do prowadzenia robót instalacyjnych oraz elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym.

##### **5.2 PRZYŁĄCZA I INSTALACJE ZEWNĘTRZNE**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót przyłączy i instalacji zewnętrznych.

Technologia budowy musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Do wykopu

należy je opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenie do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury, oś i spadek, za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 20$  mm dla rur PVC. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać  $\pm 1$  cm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

### 5.3 WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACYJNA

Przewody wodociągowe, wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji oraz kanalizacyjne prowadzić po ścianach wewnętrznych, podtynkowo, w przestrzeni sufitu podwieszonego i w podłodze w izolacji „peszel”. Przejście instalacji przez przegrody budowlane - wyłącznie w tulejach ochronnych wypełnionych szczeliwem elastycznym. Układanie poziomych odcinków instalacji - w kierunkach prostopadłych i równoległych do ścian. Zakrycie bruzd może nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji. W/w instalacji nie prowadzić powyżej przewodów elektrycznych i gazowych. Instalacje mocować w sposób łatwy i trwały za pomocą uchwytów z elastycznym podkładkami.

Montaż przyborów i urządzeń wg PN-81/B-10700/01 i PN-88/B-01058

1. Nie obudowane szafkami zmywaki i zlewozmywaki, a także umywalki, mocować do ściany w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie przyborów. Konstrukcja wsporcza przyboru sanitarnego obciążonego siłą statyczną równą 500 N, przyłożoną w środku przedniej krawędzi obrzeża ścian zgodnie z wytycznymi producenta, w sposób zapewniający łatwy demontaż i właściwe ich użytkowanie. Miski ustępowe oraz pisuary wyposażać w armaturę splukującą zamontowaną zgodnie z wytycznymi producenta.

2. Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność wysysania wody z syfonu podczas spływu wody z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczeń. Wysokość zamknięć wodnych dla przyborów sanitarnych powinna wynosić, co najmniej przy miskach ustępowych, zlewozmywakach, umywalkach, wpustach piwnicznych itp. - 75 mm.

3. Zlewozmywaki, jeżeli nie są ustawione na szafkach należy umieszczać na wysokości 0,80=0,90 m

4. Umywalki należy umieszczać na wysokości 0,75-0,80 m.

5 Miski ustępowe wyposażać w armaturę splukującą zamontowaną zgodnie z wytycznymi producenta.

Montaż armatury:

1. Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.

2. W przypadkach koniecznych, wynikających z dokumentacji technicznej, powinna być stosowana armatura specjalna.

3. Zawory przelotowe z kurkiem spustowym należy zainstalować w najniższych punktach instalacji. Zawory te powinny być zlokalizowane w miejscach łatwo dostępnych.

4. Jeżeli w dokumentacji technicznej nie podano specjalnych wymagań - wysokość ustawienia armatury czerpalnej powinna wynosić - zawory czerpalne do zlewów oraz baterie ścienne do umywalk, zmywaków, zlewozmywaków - 0,25=0,35 m nad przybozem, licząc od górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru do osi wylotu podejścia czerpalnego.

5. Jeżeli w projekcie nie są podane specjalne wymagania, oś armatury czerpalnej ściennej powinna pokrywać się z osią symetrii przyboru.

6. Do baterii i zaworów czerpalnych stojących należy stosować łączniki elastyczne, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem tej armatury oraz zawory odcinające.

Cięcie rur kanalizacyjnych

Rury, które są przycinane na placu budowy, powinny być najpierw oczyszczone, a podczas cięcia należy pamiętać o zachowaniu kąta prostego. Do cięcia należy używać piły o drobnych zębach, a dla zachowania kąta prostego można korzystać ze skrzynki uciosowej. Nie należy skracać i przycinać kształtek. Przycięty koniec rury należy oczyścić z zadziorów, a następnie zukosować przy pomocy pilnika, aby zapobiec wysunięciu się uszczelki z kielicha podczas montażu, a także ułatwić sam montaż.

Łączenie rur kanalizacyjnych

1. Przed montażem należy upewnić się, czy:



- „bosy” koniec rury jest zukosowany,
  - uszczelka jest prawidłowo osadzona w kielichu,
  - kielichy i „bose” końce są suche, czyste oraz wolne od kurzu i zanieczyszczeń.
2. Następnie należy „bose” końce rury i kształtki posmarować środkiem poślizgowym (np., pastą na bazie silikonu).
3. Później „bosy” koniec rury lub kształtki należy całkowicie włożyć w kielich i zaznaczyć miejsce styku „bosego” końca z kielichem. Następnie należy „bosy” koniec wyjąć z kielicha na około 12 mm i tak pozostawić.
4. Przed ostatecznym zamocowaniem instalacji należy upewnić się, czy rura pozostała na swoim miejscu, a tym samym, czy została zachowana 12 milimetrowa szczelina w kielichu.

#### Montaż rur kanalizacyjnych

Przewody z rur kanalizacyjnych powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przewody należy prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze powyżej 0°C. Należy pamiętać, aby przewodów z PVC nie prowadzić nad rurami zimnej i ciepłej wody, centralnego ogrzewania oraz „gołymi” przewodami elektrycznymi. Minimalna odległość przewodów kanalizacyjnych od przewodów ciepłych powinna wynosić 0,1m, a w przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną.

#### Mocowanie rur kanalizacyjnych

Przewody kanalizacyjne należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów stalowych lub obejm z tworzywa. Elementy mocujące zawsze powinny obejmować rurę pod kielichem. Maksymalny rozstaw uchwytów na przewodach poziomych wynosi 1 m. W przewodach pionowych na każdej kondygnacji należy stosować, co najmniej jedno mocowanie stałe i jedno przesuwne. Maksymalny rozstaw uchwytów - 50-110mm 1,0m i powyżej 110mm 1,25m.

Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych prowadzić oddzielnie lub łączyć dla kilku przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Średnice podejść – nie mniejsze niż średnice wylotów z przyborów sanitarnych. Do miski ustępowej wykonać oddzielne podejście i włączyć do trójnika umieszczonego najniżej w pionie na danej kondygnacji. Spadki podejść - minimum 2%.

Na przewodach spustowych przed przejściem ich do przewodów odpływowych zamontować czyszczaki.

Piony - średnica części odpływowej pionu musi być jednakowa na całej wysokości, nie mniejsza od największej średnicy podejścia do tego pionu. Na pionach wykonanych z tworzyw sztucznych wykonać kompensację zgodnie z PN-81/B-10700/01.

Minimalne spadki przewodów odpływowych i połączeń kanalizacji z tworzyw sztucznych:

dla  $d=0,10m$  2%

$d=0,15m$  1,5%

$d=0,20m$  1%

$d=0,25m$  0,8%

$d=0,30m$  0,67%

Maksymalne dopuszczalne spadki:

15% dla  $d \leq 0,15m$

10% dla  $d=0,20m$

8% dla  $d \geq 0,25m$

Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych mogą wynosić +/-10%.

Piony wentylacyjne — jako przedłużenie przewodów spustowych (pionów) zakończone rurą wywiewną ponad dach na wysokość 0,5-1,0m. Pole powierzchni przekroju tej rury nie może być mniejsze od ~ sumy powierzchni pól przekrojów połączonych przewodów wentylacyjnych.

Niedozwolone jest wprowadzenie rur wentylujących kanalizacyjne przewody spustowe do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych.

Przewody odpływowe i połączenia oraz wentylację wykonać zgodnie z normami PN-81/B-107 00/01 i PN-92/B-10735.

#### Izolacje ogniochronne

Ogniochronną elastyczną masę uszczelniającą wykonać spoiny w przepustach rur stalowych przez ściany i stropy, wypełniając szczeliny na głębokość 10 mm, przy szerokości spoiny 20 mm.

Spoiny wykonać:

- w ścianach: po jednej spoinie z każdej strony
- w stropie: jedna spoinie od dolnej strony

Pozostałą przestrzeń szczeliny wokół przewodu wypełnić niepalną wełną mineralną o gęstości 100 kg/m<sup>3</sup>.

#### 5.4 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Przewody z rur PE-RT/Al/PE-RT - Instalację łączy się techniką zaciskową z zaprasowywanym pierścieniem stalowym. Do przyłączania rur do urządzeń i armatury można też stosować połączenia zaciskowe skręcane.

Technika zaprasowywania polega na zaprasowaniu na rurze i złączce stalowego pierścienia osadzonego na króćcu złączki. Króciec ten jest wyposażony uszczelnienia O-Ringowe wykonane z syntetycznego kauczuku EPDM odpornego na wysokie temperatury i ciśnienie. Zaciśnięcie pierścienia

odbywa się za pomocą ręcznej lub elektrycznej zaciskarki wyposażonej, w zależności od średnicy rury, w szczęki o profilu „U”, „C” lub „TH” (standard zacisku). Taki sposób połączenia umożliwia prowadzenie instalacji w przegrodach budowlanych (w szlachcie podłogowej i pod tynkiem).

1. Rurę uciąć prostopadłe do osi na wymaganą długość za pomocą nożyc do rur z tworzyw sztucznych.

2. Nadać rurze żądany kształt. Giąć przy użyciu sprężyny zewnętrznej, wewnętrznej lub giętarki mechanicznej. Minimalny promień gięcia

$R > 3,5 Dz$ .

3. Wykalibrować rurę i sfazować jej wewnętrzną krawędź kalibratorem. Warstwa aluminium nie powinna być naruszona. Krawędź rury nie może mieć żadnych nierówności i zadziorów. W przypadku połączeń z kształtkami Press LBP dopuszczalne jest pominięcie tego etapu.

4. Wsunąć do oporu rurę w złączkę. Sprawdzić głębokość wsunięcia – otwór kontrolny musi być całkowicie zasłonięty przez rurę.

5. Szczękę zaciskarki umieścić prostopadłe na stalowym pierścieniu tak, aby stykała się z kołnierzem złączki. Kołnierz nie może być objęty przez szczękę o profilu „U”. W przypadku wykorzystania szczęk zaciskowych „TH” naturalnym punktem bazowania narzędzia jest kołnierz kształtki.

6. Uruchomić napęd praski i wykonać połączenie. Proces zaprasowywania trwa do chwili całkowitego zwarcia szczęk narzędzia. Zaprasowanie pierścienia na rurze można wykonać tylko jeden raz.

7. Odblokować szczęki i zdjąć narzędzie z zaciśniętego pierścienia. Połączenie jest gotowe do próby ciśnieniowej.

## 5.5 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

### Przewody wentylacyjne

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.

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

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

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

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

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

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

a) przewodów;

b) materiału izolacyjnego;

c) elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.;

d) elementów składowych podpór lub podwieszeń;

e) osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

Podwieszenia kanałów powinny być wykonane poprzez wibroizolacyjne elementy systemowe.

### Możliwość czyszczenia instalacji

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji, umożliwiając oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Elementy przewidziane jako otwory rewizyjne instalacji to nawiewniki i wywiewniki oraz zaślepki kanałów i trójników, przepustnice (z dwóch stron), klapy pożarowe (z jednej strony), tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron) gdzie zamontować należy wyczystki.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów. Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia.

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.

Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

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

urządzeń:

- a) przepustnice (z dwóch stron);
- b) klapy pożarowe (z jednej strony);
- c) nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron);
- d) tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony);
- e) filtry (z dwóch stron);

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klap pożarowych).

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

#### Filtry

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

#### Wentylatory

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.

Podczas montażu wentylatora należy zapewnić:

- odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora;
- równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika;
- Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora

#### Filtry powietrza

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

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

Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewnić równomierny napływ powietrza na filtr.

Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu "brudnych" prac budowlanych.

#### Nawiewniki i wywiewniki

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

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

Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób 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.

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

#### Wyrzutnie

Konstrukcja wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych.

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

#### Przepustnice

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.

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

#### Izolacja ogniochronna

Odporność ogniową przegród budowlanych stanowiących oddzielenie stref pożarowych, należy zaizolować płytami z wełny mineralnej o odporności ogniowej wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego danej strefy.

#### Odcinające i transferowe klapy ppoż.

Przy przejściach przez przegrody stanowiące oddzielenie stref pożarowych zastosować odcinające klapy ppoż. o odporności ogniowej wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego danej strefy, przewidziano zastosowanie klap w klasie EIS120 i EIS60 wyposażone w topik oraz wskaźniki krańcowe początek i koniec. Klapy te oraz podobne zabezpieczenia należy lokalizować we wszystkich przejściach przez odrębne strefy pożarowe.

Izolacja cieplna kanałów wentylacyjnych i zawiesi:

#### Izolacja kanałów

Kanały do czerpni i wyrzutni izolować wełną mineralną gr. 40 mm z zewnętrznym płaszczem z folii aluminiowej, kanały prowadzone na zewnątrz zabezpieczyć dodatkowym płaszczem ze stali ocynkowanej lub aluminiowej.

Kanały nawiewne i wywiewne prowadzone wewnątrz budynku w pomieszczeniach ogrzewanych prowadzone w szachtach izolować wełną mineralną gr. 40 mm.

Kanały nawiewne i wywiewne systemów nawiewno-wywiewnych prowadzone w pomieszczeniach ogrzewanych w miejscach ekspozycji (prowadzone pod stropem odkryte) przewidziano bez izolacji, należy w tych miejscach zwrócić szczególną uwagę na staranność wykonania kanałów stalowych.

Kanały nawiewne i wywiewne prowadzone na strychu nieogrzewanym, izolować wełną mineralną gr. 40 mm z zewnętrznym płaszczem z folii aluminiowej.

Kanały z płyty z gęsto zaprasowanych włókien szklanych o gr25mm prowadzone w pomieszczeniach ogrzewanych prowadzić bez dodatkowej izolacji.

Montaż izolacji termicznej wykonać przy pomocy szpilek mocujących (zgrzewanych, spawanych lub klejonych) oraz taśm lub obejm.

#### Uziemienie urządzeń i kanałów wentylacyjnych

Aby zapobiec niebezpieczeństwu porażenia prądem należy wszystkie urządzenia wentylacyjne podłączyć do prawidłowo wykonanej instalacji uziemiającej.

W ramach ochrony przeciwporażeniowej należy zamontować szyny ochronne, do której należy podłączyć przewodami o odpowiednim przekroju kanały wentylacyjne oraz wszystkie inne metalowe elementy konstrukcyjne.

System ochrony przeciwporażeniowej powinien obejmować: urządzenia wentylacyjne zlokalizowane na dachu budynku które należy połączyć połączeniem odgromowym do istniejącego przewodu odgromowego oraz pozostałe urządzenia wentylacyjne, do których należy wykonać odpowiednią instalację uziemiającą zgodnie z dokumentacją techniczną poszczególnych urządzeń. System musi zapewnić wykonanie połączeń wyrównawczych oraz dostatecznie szybkie wyłączenia zasilania.

#### Elementy montażowe:

Przewody wentylacyjne mocowane lub wspierane na konstrukcjach wsporczych, typowych zawiesiach i prętach wykonanych ze stali ocynkowanej,

Kanały wentylacyjne należy podwieszać co 2 - 2,5 metry bieżące, kanały prostokątne w zależności od gabarytów mocować na typowych szynach i szpilkach łącznikowych i taśmach; kanały okrągłe w zależności od gabarytów: na typowych taśmach i zawiesiach do przewodów o przekroju kołowym. Aby wyeliminować przenoszenie dźwięków materiałowych i drgań przez konstrukcję budynku oraz ścianki przewodów wentylacyjnych należy przy podwieszaniu urządzeń do stropów oraz przy mocowaniu do ścian zastosować szpilki montażowe zaopatrzone w specjalne podkładki gumowe, skutecznie izolujące drgania.

Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.

W przypadku kiedy kanały lub wieszaki stanowią zagrożenie dla personelu przeprowadzającego konserwację, części stanowiące zagrożenie zostaną zabezpieczone za pomocą pasa izolującego wykonanego z gumy lub pianki z wykończeniem taśmą fluorescencyjną w kolorze żółtym i czarnym.

### **5.6 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

Przed przystąpieniem do wykonania robót ziemnych należy wykonać następujące prace przygotowawcze:

A - oczyszczenie terenu

wycięcie zbędnych drzew i krzewów, oczyszczenie terenu poprzez usunięcie gruzu, kamieni i innych odpadów wykonanie robót rozbiórkowych, zasypania studzien i dołów, usunięcie ogrodzeń przeniesienie i przełożenie poza obręb budowy urządzeń nadziemnych i podziemnych, które przeszkadzały będą w realizacji zamierzenia

B - zdjęcie darniny i ziemi urodzajnej, zmagazynowanie ziemi w pryzmach dla późniejszego wykorzystania do plantowania warstwy wierzchniej terenu budowy po zakończeniu robót

Projektowana oś przyłącza powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoźdźmi. Kołki osiowe 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 dwu stronach wykopu- tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Przed przystąpieniem do budowy przyłączy należy udrożnić istniejące odcinki sieci, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów.

## 5.7 ROBOTY ZIEMNE

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

Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadłe do tej trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

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 z wyrzucanej ziemi. Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4.0 m powinno wynosić zgodnie z BN-83/8836-02 [24] przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25 - w gruntach niespoistych 1:1,50
- przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Ławy należy montować nad wykopem na wysokości 1,0m nad powierzchnią terenu w odstępach ~ 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane 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 ~ 20m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać + - 3cm dla gruntów zwięzłych, + - 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi + - 5cm.

Pozostałe normy:

- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
  - PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.
- Warunki techniczne wykonania
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
  - PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.

## 5.8 ODSPOJENIE I TRANSPORT UROBKU

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Kierownika Robót.

## 5.9 OBUDOWA ŚCIAN I ROZBIÓRKA OBUDOWY

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

## 5.10 ODWODNIENIE WYKOPU NA CZAS BUDOWY

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia;

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

Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru grubości 15 cm. Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu, co ~80 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej, należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 5-6m montowane za pomocą wpukiwanej rury obsadowej śr. 0,14m. Igłofiltry wpukować w grunt po obu stronach, co 1,5m naprzemiennie. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej.

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

## 5.11 PODŁOŻE

### 5.11.1 PODŁOŻE NATURALNE

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 0,2-0,3m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła, o co najmniej 0,50m poniżej poziomu podłoża naturalnego

### 5.11.2 PODŁOŻE WZMOCNIONE (SZTUCZNE)

W przypadku załęgania w pobliżu innych gruntów, niż te, które wymieniono, w pkt 5.3.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione. Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), makro porowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe
- przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp) o małej grubości po ich usunięciu:
- przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających) w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych w razie konieczności obetonowania rur.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić, co najmniej 0,15m. 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.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w pianie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać dla przewodów PVC 10cm, dla pozostałych 5 cm. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10 %.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie + - 1cm. Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10735.

### 5.11.3 ZASYPKA I ZAGĘSZCZENIE GRUNTU

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0,3m dla rur z PVC.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

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

Materiałem do zasypania w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nie skalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,1-0,2mm 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 normy PN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

W terenach zielonych, jeżeli przykrycie przekracza 4m, obsypka rury w strefie niebezpiecznej powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia 0,90.

## 5.12 ROBOTY MONTAŻOWE

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót poszczególnych przyłączy i instalacji zewnętrznych. W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia winny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Montaż wodomierza – na przyłączy, zabudowany w studni wodomierzowej.

Przewód wodociągowy powinien być ukształtowany w sposób zapewniający całkowite jego wypełnienie wodą, w miejscu zamontowania zestawu wodomierzowego bez możliwości tworzenia się poduszki powietrznej. Mocowanie powinno zapewnić stałość położenia zestawu wodomierzowego w przypadku uderzenia wodnego. Odcinki przed i za wodomierzem wykonać współosiowo. Przed zainstalowaniem wodomierza przewód wodociągowy powinien być oczyszczony (np. przez płukanie) z wszelkich zanieczyszczeń mogących uszkodzić mierniki.

Długość odcinka przed i za wodomierzem - zgodna z wytycznymi producenta wodomierza, lecz co najmniej równa 5 średnicom przewodu pomiarowego przed i 3 średnicom za wodomierzem.

Przed wodomierzem zainstalować armaturę zaporową i kierownicę strumienia bezpośrednio przed wodomierzem.

Za wodomierzem zainstalować aparaturę zaporową.

Zestaw wodomierzowy zainstalować zgodnie z oznaczonym na nim kierunkiem przepływu wody, a usytuowanie wodomierza powinno być zgodne z przewidzianym przez producenta położeniem roboczym.

### Cięcie rur kanalizacyjnych

Rury, które są przycinane na placu budowy, powinny być najpierw oczyszczone, a podczas cięcia należy pamiętać o zachowaniu kąta prostego. Do cięcia należy używać piły o drobnych zębach, a dla zachowania kąta prostego można korzystać ze skrzynki uciosowej. Nie należy skracać i przycinać kształtek. Przycięty koniec rury należy oczyścić z zadziorów, a następnie zukosować przy pomocy pilnika, aby zapobiec wysunięciu się uszczelki z kielicha podczas montażu, a także ułatwić sam montaż.

### Łączenie rur kanalizacyjnych

1. Przed montażem należy upewnić się, czy:

- „bosa” koniec rury jest zukosowany,
- uszczelka jest prawidłowo osadzona w kielichu,
- kielichy i „bosa” końce są suche, czyste oraz wolne od kurzu i zanieczyszczeń.

2. Następnie należy „bosa” końce rury i kształtki posmarować środkiem poślizgowym (np., pastą na bazie silikonu).

3. Później „bosa” koniec rury lub kształtki należy całkowicie włożyć w kielich i zaznaczyć miejsce styku „bosiego” końca z kielichem. Następnie należy „bosa” koniec wyjąć z kielicha na około 12 mm i tak pozostawić.

4. Przed ostatecznym zamocowaniem instalacji należy upewnić się, czy rura pozostała na swoim miejscu, a tym samym, czy została zachowana 12 milimetrowa szczelina w kielichu.

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola związana z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich też robót zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Wyniki przeprowadzonych badań uznaje się za dobre, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania zgodności z Dokumentacją Projektową:

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

Badanie materiałów użytych do budowy instalacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych 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 w zakresie ułożenia przewodów i sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

Badanie szczelności instalacji. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

## **6.1 KONTROLA JAKOŚCI WYKONANIA PRZYŁĄCZY I INSTALACJI ZEWNĘTRZNYCH**

Kontrola związana z wykonaniem przyłączy i instalacji zewnętrznych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Wyniki przeprowadzonych badań uznaje się za dobre, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania zgodności z Dokumentacją Projektową: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypiania przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia przewodu, studzienek, przed korozją.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź 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 podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia, czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-8 LB-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Kierownika Budowy. Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu przewodu do powierzchni terenu. Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadać dotykem sypkość materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddległych od siebie o nie więcej niż 50 m.

Badanie nasypu stałego sprawdza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu. Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych 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 w zakresie przewodu, studzienek obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości, z dokładnością do 10cm i średnicy z dokładnością 1cm, badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur, na co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmują: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

Próbie szczelności przyłącza wodociągowego należy przeprowadzić według normy PN-81/B-10725:

Próbie przeprowadzić na ciśnieniu 1,0 MPa w czasie nie krótszym niż 30 minut, na odcinku nie dłuższym niż 600 m. Po pozytywnym wyniku próby należy wykonać płukanie wodociągu czystą wodą, a następnie dezynfekcją za pomocą roztworu podchlorynu sodu w czasie 24 godzin. Po dezynfekcji wykonać ponowne płukanie.

Badanie zabezpieczenia przewodu, studzienek; przed korozją należy wykonać od zewnątrz po



próbie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację, zaś od wewnątrz po próbie szczelności na infiltrację. Izolacja powierzchniową studzienek należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolację studzienek przez oględziny zewnętrzne.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową wszystkich instalacji jest 1m rury dla każdego typu i średnicy oraz szt. dla każdej użytej kształtki, złączki, itp.

Jednostką obmiarową uzbrojenia i armatury jest komplet/szt. zamontowanego urządzenia dla każdego typu.

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru przy udziale Inwestora po zgłoszeniu przez Wykonawcę robót do odbioru. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru. Z czynności odbiorowych powinien zostać sporządzony protokół, podpisany przez wszystkich członków komisji.

### **8.1 ODBIORY CZĘŚCIOWE**

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót jak np. wykonanie wykopów oraz inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego. Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w Dzienniku Budowy.

Odbiorowi częściowemu podlegają:

- próby szczelności, płukania,
- zabezpieczenia antykorozyjne,
- wytyczenie i przebieg tras instalacji,
- ułożenie rurociągów, montaż armatury i urządzeń,
- próby rozruchowe.

Jeżeli z postępu robót wynika konieczność zakrycia fragmentu instalacji, to badanie należy wykonać odrębnie dla tego fragmentu. Podczas badań Wykonawca przedkłada dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami w stosunku do projektu z odpowiednimi akceptacjami tych zmian.

### **8.2 ODBIÓR KOŃCOWY**

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją projektową (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), z warunkami technicznymi, wymaganiami ST, oraz innymi odpowiednimi normami przedmiotowymi.

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie użycia właściwych materiałów i urządzeń,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania podłączeń,
- wielkość spadków przewodów,
- prawidłowość wykonania odpowietrzeń
- sprawdzenie odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między nimi,
- sprawdzenie właściwego wykonania przejść przez przegrody budowlane,
- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badania szczelności poszczególnych instalacji,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.
- dostarczenie kompletnej dokumentacji powykonawczej wraz z dokumentacją odbiorową (instrukcje obsługi urządzeń, DTR, atesty, certyfikaty, itp.)

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 pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić ich wpływ na stopień sprawności działania instalacji i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z dokumentami odniesienia i przedstawić je ponownie do odbioru.

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za wykonane i odebrane instalacje należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót.

Na cenę wykonanych i odebranych instalacji powinny się składać następujące elementy:

- dostawa materiałów;
- roboty przygotowawcze;

- roboty demontażowe;
- montaż przewodów poszczególnych instalacji;
- montaż armatury dla poszczególnych instalacji;
- montaż urządzeń i elementów sterujących instalacji;
- zabezpieczenia antykorozyjne i montaż izolacji;
- próby i badania szczelności poszczególnych instalacji;
- rozruchy instalacji.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE ZE SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ.

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze  
BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.  
PN-63/B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.  
PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.  
PN-85/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.  
PN-85/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.  
PN-81/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.  
PN-85/M-75178/00 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania przy odbiorze.  
PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu.  
PN-B-01706:1999/AzI Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu (Zmiana AzI)  
PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne - Wymagania w projektowaniu  
PN-81/B-10700/01 - Wymagania i badania techniczne przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.  
PN-70/B-02410 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie urządzeń ogrzewań wodnych.  
PN-85/B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń.  
PN-64/B-10400 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.  
PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.  
PN-85/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.  
PN-85/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.  
PN-81/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.  
PN-85/M-75178/00 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania przy odbiorze.  
PN-84/6755-08 Materiały do izolacji termicznej i akustycznej.  
PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu.  
PN-B-01706:1999/AzI Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu (Zmiana AzI)  
PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne - Wymagania w projektowaniu  
PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.  
PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dot. jakości wody.  
PN-91/B-02420 Ogrzewalnictwo. Odpowietrzenie urządzeń centralnych ogrzewań wodnych. Wymagania.  
PN-85/B-02421 Ogrzewalnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń.  
PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.  
PN-64/B-10400 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.  
PN-71/B-10420 Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.  
PN-81/B-10700/00 Instalacje wewnętrzne kanalizacyjne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.  
PN-81/B-10700/01 - Wymagania i badania techniczne przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.  
PN-81/B-10700/02 - Wymagania i badania techniczne przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.  
PN-78/B-12630 Wyroby sanitarne porcelanowe. Wymagania i badania.  
PN-77/B-75700/00 Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów. Wspólne wymagania i badania.  
PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.  
PN-76/H-74392 Łączniki z żeliwa ciągliwego.  
PN-76/M-75001 Armatura sieci domowej. Wymagania i badania.  
PN-85/M-75178/00 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania.  
BN-75/8864-46 Ciepłownictwo. Pomieszczenia centrali ciepłych. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.  
PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary  
PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary  
PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja- Terminologia  
PN-B-03434: 1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania  
PN-B-76001:1996 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność. Wymagania i badania  
PN-B- 76002: 1976 Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych

PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe - Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających  
PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne  
ENV 12097: 1997 Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów  
PN-EN 12599 Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji  
PNEN 12236 Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów - Wymagania wytrzymałościowe  
PN-EN 779+AC:1998 Przeciwpylowe filtry powietrza dla wentylacji ogólnej – wymagania, badania, oznaczenia  
PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja - Terminologia  
PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja - Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego  
PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja - Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi  
PN-B-02151-3 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem  
PN-EN 1736:2002 Instalacje ziemnicze i pompy ciepła. Elementy podatne rurociągów, tłumiki drgań i złącza kompensacyjne. Wymagania, projektowanie i instalowanie Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, cz. D Roboty instalacyjne. - Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Wyd. ITB, 2004

Oraz normy, przepisy, warunki techniczne i instrukcje wymienione wyżej w /ST

opracowanie:  
mgr inż. ŁUKASZ ŁUKIN  
upr. ZAP/0102/PWOS/12  
specjalność instalacyjna