

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT **INSTALACJI SANITARNYCH**

**ROZBUDOWA PUBLICZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ W
DZIERZKÓWKU STARYM POPRZEZ DOBUDOWĘ SALI
GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ
DZIERZKÓWEK STARY
DZ.NR 488,499,486,492/1,495/4, 498/1,489/1.**

**Wspólny słownik zamówień :
45332000-3, 45331100-7, 45331110-0, 45120000-4,
45231110-9, 45331210-1, 45331000-6, 45232411-6.**

**Roboty budowlane w zakresie wykonania:
instalacji wod-kan, c.o., technologii pompy ciepła,
wentylacji oraz przyłącza kanalizacji sanitarnej.**

**Inwestor: GMINA I MIASTO SKARYSZEW,
UL.JULIUSZA SŁOWACKIEGO 6,
26-640 SKARYSZEW**

	imię i nazwisko	Data	podpis
Część sanitarna	Dariusz Kopyt	08.2020 r.	

I. INFORMACJE OGÓLNE

1. Podstawa opracowania.

- PT budowlane budynku,
- Obowiązujące przepisy i normy.

2. Dane ogólne.

Przedmiotowa inwestycja polega na wykonaniu instalacji sanitarnych (wod-kan., c.o., instalacji technologicznej pompy ciepła, wentylacji mechanicznej oraz przyłącza kanalizacji sanitarnej) dla budynku budowanej sali gimnastycznej z łącznikiem przy istniejącym budynku szkoły. Łącznik stanowi połączenie budynku szkoły z zapleczem sali gimnastycznej. Ze względu na przepisy ppoż., całość nowoprojektowanej części stanowi odrębny budynek. Budynek zaprojektowano w technologii tradycyjnej, żelbetowo-murowanej. Nad salą gimnastyczną zastosowano dźwigary drewniane.

3. Zakres opracowania .

Projekt obejmuje :

• WYKONANIE INSTALACJI WOD-KAN.

Wewnętrzna instalacja wody zimnej prowadzona będzie po ścianach oraz w bruzdach ściennych. Źródłem zaopatrzenia w wodę ciepłą będzie podgrzewacz c.w.u. zasilany ciepłem z projektowanej pompy ciepła. Rurociągi wody zimnej wykonać należy z rur stalowych ocynkowanych oraz z rur z tworzywa sztucznego, prowadzonych pod stropem oraz w bruzdach ściennych, w izolacji termicznej. Instalację kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur i kształtek kanalizacyjnych kielichowych PVC łączonych na uszczelki gumowe. Piony kanalizacyjne zaopatrzone w rewizje, zakończone wywiewkami ponad dachem budynku. Podejścia kanalizacyjne pod przybory kryte w bruzdach ścian. Pomieszczenia higieniczne, w-c i sanitariaty należy wyposażać w umywalki z postumentem i z bateriami czerpalnymi, miski ustępowe z płuczkami typu „kompakt”, zlew stalowy z baterią, brodziki natryskowe z bateriami natryskowymi. Sanitariaty dla niepełnosprawnych należy zaopatrzyć w przybory oraz armaturę w wykonaniu dla osób niepełnosprawnych.

• WYKONANIE INSTALACJI C.O.

Projektowany budynek ogrzewany będzie instalacją c.o. wodną zasilaną z projektowanej instalacji technologicznej pompy ciepła. Instalacja wodna, dwururowa pompowa. Grzejniki podłogowe wykonać z rur z tworzywa, wielowarstwowych tak, aby maksymalna długość jednego obwodu nie przekraczała 120 m. Obwody wyprowadzić z rozdzielacza usytuowanego w szafce stalowej podtynkowej. Główne przewody instalacji c.o. należy w obrębie maszynowni pomp ciepła, wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie, natomiast rozprowadzenia do grzejników z rur stalowych cienkościennych, ocynkowanych łączonych za pomocą złączek zaciskowych i prowadzić pod stropami i po ścianach budynku. Rozprowadzenie do grzejników podłogowych i łazienkowych z rur z tworzywa, wielowarstwowych, w wylewkach betonowych posadzek. Instalację centralnego ogrzewania projektuje się w systemie rozdzielaczowym. Rozdzielacz umieścić w szafce rozdzielaczowej blaszanej, emaliowanej. Zasilenie grzejników z boku. Jako elementy grzejne dobrano grzejniki stalowe płytowe oraz łazienkowe stalowe, drabinkowe, zaopatrzone w zawory grzejnikowe termostatyczne, oraz odcinające na powrotach..

Dla zasilenia nagrzewnicy centrali wentylacyjnej oraz nagrzewnic przewidziano odrębny obieg wykonany z rur stalowych cienkościennych, o połączeniach zaprasowywanych. Instalację ciepła technologicznego projektuje się jako stałoprzepływową (stały obieg czynnika z użyciem zaworów trójdrogowych). Automatyka sterowania centralą wentylacyjną i nagrzewnicami firmowa z zabezpieczeniem antyzamrozeniowym.

Instalację ciepłą należy zaizolować termicznie otulinami.

• **WYKONANIE INSTALACJI TECHNOLOGICZNEJ POMP CIEPŁA**

Ogrzewanie budynku będzie się odbywać za pomocą projektowanej pompy ciepła solanka/woda z gruntowym wymiennikiem ciepła w postaci sond wierconych do głębokości 100 m.

Dobrano dwie jednofunkcyjne, dwusprężarkowe pompy ciepła solanka woda:

- pompa ciepła solanka/woda o nominalnej mocy grzewczej 60 kW. Moc grzewcza 54 kW dla parametrów 0/55 °C. W zestawie z pompą ciepła: dwie elektroniczne pompy obiegowe c.o., elektroniczna pompa obiegowa dolnego źródła, miękki start, czujnik kolejności i zaniku faz, zabezpieczenie termiczne silnika sprężarki,
- pompa ciepła solanka/woda o nominalnej mocy grzewczej 40 kW. Moc grzewcza 37 kW dla parametrów 0/55 °C. W zestawie z pompą ciepła: dwie elektroniczne pompy obiegowe c.o., elektroniczna pompa obiegowa dolnego źródła, miękki start, czujnik kolejności i zaniku faz, zabezpieczenie termiczne silnika sprężarki.

Pompy należy zamówić w komplecie z:

- zbiornikiem buforowym o pojemności 750 litrów,
- podgrzewaczem ciepłej wody użytkowej o pojemności 500 litrów z wężownicą o powierzchni 5 m².
- zaworem trójdrogowym z siłownikiem do sterowania ogrzewaniem ciepłej wody o parametrach jak na schemacie technologicznym,
- grzałką elektryczną 9,0 kW, 400 V,
- kompletną automatyką sterującą do pracy w kaskadzie i podgrzewem c.w.u.

Pompy należy wyposażyć w pełną automatykę regulacyjno-zabezpieczającą, której zadaniem jest kontrola przebiegu wytwarzania ciepła w funkcji zmiennych warunków obciążenia oraz zapewnienie bezpiecznej pracy urządzeń oraz personelu.

Praca pompy ciepła sterowana będzie układem automatycznej regulacji pogodowej.

Rurociągi ciepłe z rur stalowych czarnych, łączonych przez spawanie, zabezpieczonych antykorozyjnie w izolacji termicznej.

Pomieszczenie maszynowni pomp ciepła wyposażono w system wycieku freonu, na który składa się detektor, moduł alarmowy oraz dwie syreny alarmowe. Montaż syren alarmowych: 1 sztuka w pomieszczeniu maszynowni, 1 sztuka na zewnątrz budynku przy drzwiach zewnętrznych.

Dolne źródło składa się z układu 22 sztuk pionowych sond geotermalnych z materiału PE-Xa pojedynczych o długości 100 m każda i średnicy 40x3,7 mm. Cały system podzielony jest na 2 sekcje po 11 sond.

W każdej sekcji sondy podłączone są poprzez przewody PE-Xa SDR 11 o średnicy 40x3,7 mm do zainstalowanych w studniach rozdzielaczy z regulatorami przepływu

Rury tranzytowe od studni rozdzielaczy do maszynowni to przewody preizolowane składające się z płaszczem zewnętrznym, wewnętrzną izolacją termiczną oraz przewodem do przesyłu medium. Rura medialna wykonana jest z polietylenu sieciowanego PE-Xa z warstwą antydyfuzyjną (EVOH), szereg wymiarowy SDR 11 (PN 6), zgodne z normą PN-EN ISO 15875. Izolacja cieplna wypełniająca wewnętrzną przestrzeń wykonana jest ze spienionego PE. Całość pokryta jest od zewnątrz płaszczem z PE-HD. Łączenie rur wg wytycznych producenta systemu.

Po wykonaniu próby szczelności instalację napełnić glikolem propylenowym. (33 %).

• **WYKONANIE INSTALACJI WENTYLACJI**

Wentylację projektowanego budynku zaprojektowano jako grawitacyjną, mechaniczną wywiewną oraz mechaniczną nawiewno-wywiewną. Ewentualny przepływ powietrza z jednego pomieszczenia do drugiego opiera się na zasadzie przepływu z pomieszczenia mniej zanieczyszczonego do bardziej zanieczyszczonego.

Dla sali gimnastycznej zastosowano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną. Dodatkowo w sali gimnastycznej zaprojektowano opcję przewietrzania powietrza w całej sali.. Przewietrzanie jest odrębną wentylacją nawiewno-wywiewną, nawiew powietrza za pomocą uchylnych kwater okiennych (otwieranie siłownikami), wywiew wentylatorami dachowymi.

W szatniach zastosowano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną.

W pomieszczeniu natrysków oraz toalet zastosowano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną.

W pomieszczenie gospodarczym zastosowano wentylację mechaniczną wywiewną. Nawiew z pomieszczenia sali gimnastycznej.

Zaprojektowano kanały wentylacyjne prostokątne oraz okrągłe. Przewody okrągłe typu spiro łączone w systemie nypel - mufa z zastosowaniem uszczelek EPDM. Wszystkie przewody montować na typowych podporach i wieszakach. W celu zabezpieczenia termicznego i przeciwkondensacyjnego należy przewody doprowadzające świeże powietrze od czerpni do central wentylacyjnych umieszczonych wewnątrz

budynku izolować 80 mm wełny mineralnej na foli. Pozostałe kanały nawiewne i wywiewne izolować izolacją j.w. gr 30 mm.

- **WYKONANIE PRZYŁĄCZA KANALIZACJI SANITARNEJ**

Odbiornikiem ścieków sanitarnych z budynku będzie istniejące szambo zlokalizowane na działce budynku. Istniejący zbiornik szczelny o poj. 10 m³ (szambo), spełnia wszystkie wymagania usytuowania na przedmiotowej działce.

Włączenia do zbiornika wykonać poprzez istniejący przykanalik. Podłączenie wykonać z rur PVC-U SN8 typu litego, łączonych kielichowo.

W miejscu włączenia wykonać studzienkę z kręgów betonowych $\phi 1200$ mm. Właz żeliwny do studzienki zaprojektowano klasy C250. Przejście rurociągów przez ściany studni wykonać jako szczelne.

Przy zbyt płytkim posadowieniu rurociągu przewiduje się wykonać ocieplenie rurociągu przyłącza.

Roboty ziemne przewiduje się wykonywać mechanicznie, a w pobliżu istniejącego uzbrojenia ręcznie.

Wykopy głębsze od 1 m należy odeskować. Rurociągi należy układać na podsypce z piasku o grubości 10 cm, zasypać piaskiem do 30 cm ponad przewód. Powyżej wykop można zasypać ziemią z wykopu pozbawioną kamieni i korzeni.

II. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

I. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru instalacji sanitarnych wewnętrznych - wod-kan., c.o., technologii pompy ciepła, instalacji wentylacji mechanicznej oraz przyłącza kanalizacji sanitarnej dla rozbudowy Publicznej Szkoły Podstawowej poprzez dobudowę sali gimnastycznej wraz z infrastrukturą w Dzierżkówku Starym gmina Skaryszew.

1.2. Zakres stosowania OST

Specyfikacja techniczna (OST) stanowi podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt, 1.1.

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót budowlanych objętych szczegółowymi specyfikacjami technicznymi (SST).

- | | |
|--|--|
| - Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
(Nr specyfikacji - SST.III.1) | KOD CPV 45332000-3 |
| - Instalowanie centralnego ogrzewania
(Nr specyfikacji - SST.III.2) | KOD CPV 45331100-7 |
| - Instalowanie centralnego ogrzewania
Instalowanie kotłów
(Nr specyfikacji - SST.III.3 /A) | KOD CPV 45331100-7
KOD CPV 45331110-0 |
| Próbné wiercenia i wykopy | KOD CPV 45120000-4 |
| Roboty budowlane w zakresie kładzenia rurociągów | KOD CPV 45231110-9 |
| Roboty grzewcze
(Nr specyfikacji - SST.III.3/B) | KOD CPV 45232141-2 |
| - Instalowanie wentylacji | KOD CPV 45331210-1 |
| Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
(Nr specyfikacji - SST.III.4) | KOD CPV 45331000-6 |
| - Roboty w zakresie rurociągów wody ściekowej
(Nr specyfikacji - SST.III.5) | KOD CPV 45232411-6 |

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

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

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

1.5.2. Dokumentacja projektowa

Przekazana dokumentacja projektowa ma zawierać opis, część graficzną, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy,

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub SST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

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

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie *bez* wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:
 - 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
 - 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - c) możliwością powstania pożaru.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

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

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

1.5.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej

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

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

1.5.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie gruntu, materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał inspektora nadzoru.

Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

1.5.9 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.5.10. Ochrona i utrzymanie robót

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

1.5.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Np. rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, póź. 401) oraz Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169 póź. 1650).

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

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów do elementów konstrukcyjnych

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru szczegółowe informacje dotyczące, zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia ciągłych badań określonych w SST w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła spełniają wymagania SST w czasie postępu robót. Pozostałe materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych (SST).

2.2. Pozyskiwanie masowych materiałów pochodzenia miejscowego

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i

jest zobowiązany dostarczyć inspektorowi nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji złoża.

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

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

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót, chyba że postanowienia ogólne lub szczegółowe warunków umowy stanowią inaczej. Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

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

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

2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym

Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem.

2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

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

2.5. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robót Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Inspektora nadzoru.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

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

4.2. Wymagania dotyczące przewożą po drogach publicznych

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przed rozpoczęciem robót wykonawca opracuje:

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

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

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

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

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

5.2.4. Polecenia Inspektora nadzoru dotycząc realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST. Program zapewnienia jakości winien zawierać:

organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót, organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót, plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne, wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót, system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót, wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić (prowadzenie badań), sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru, wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne, rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp. sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót.

6.2. Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie we wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w SST.

W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Inspektor Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych Wykonawcy w celu ich inspekcji.

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

6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inspektora nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora nadzoru. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm.

W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez inspektora Nadzoru. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

6.5. Raporty z badań

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

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

6.6. Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania. Do umożliwienia jemu kontroli zapewniona będzie wszelka pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inspektor Nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

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

6.7. Certyfikaty i deklaracje

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

1. posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i informacji o ich istnieniu zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 99/98),,
2. posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z: Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi SST.
3. znajdują się w wykazie wyrobów, o którym mowa w rozporządzeniu MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 98/99). W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, *każda* ich partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Jakikolwiek materiał, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

[1] Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem urzędowym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Prowadzenie dziennika budowy zgodnie z § 45 ustawy Prawo budowlane spoczywa na kierowniku budowy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej strony budowy.

Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru. Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęcia stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje inspektora nadzoru do ustosunkowania się.

Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót,

[2] Książka obmiarów

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

[3] Dokumenty laboratoryjne

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

[4] Pozostałe dokumenty budowy

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

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

[5] Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

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

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora Nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

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

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

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4. Wagi i zasady wdrażania

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje Inspektor Nadzoru.

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

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

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót.

Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

8.4. Odbiór ostateczny (końcowy)

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

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

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

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe)

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

1. dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających,
4. protokoły odbiorów częściowych,
5. recepty i ustalenia technologiczne,
6. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
7. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i programem zapewnienia jakości (PZJ),
8. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z SST i programem zabezpieczenia jakości (PZJ),
9. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
10. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
11. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

8.5. Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji

Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawniają się w okresie rękojmi i gwarancyjnym i rękojmi. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny robót(końcowy) robót”.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych. Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie). Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej. Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z narzutami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, ale z wyłączeniem podatku VAT.

9.2. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

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

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

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

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

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

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

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

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ustawy

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, póź. 2016 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. — Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, póź. 177).
- Ustawa z dnia 6 kwietnia 2004 r. - o wyborach budowlanych (Dz. U. Nr 92, póź. 881).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. — o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. - o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, póź. J 321 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, póź. 627 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. - o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2086).

10.2. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, póź. 1779).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, póź. 1780).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. - w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, póź. 1650).
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, póź. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. - w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, póź. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. - w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, póź. 2072).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. - w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, póź. 204!).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. - zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, póź. 2042).

10.3. Inne dokumenty i instrukcje

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

III. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

1. WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACYJNA

KOD CPV 45332000-3

(ROBOTY INSTALACYJNE WODNE I KANALIZACYJNE)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania wewnętrznej instalacji wodociągowo-kanalizacyjnej dla rozbudowy Publicznej Szkoły Podstawowej poprzez dobudowę sali gimnastycznej wraz z infrastrukturą w Dzierzkówku Starym gmina Skaryszew.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wewnętrznej instalacji wod-kan. w budynku.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż rurociągów,
- montaż armatury,
- montaż urządzeń,
- badania instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji.

1.3.1. Założenia projektowe

Instalacja wody zimnej

Projektowana instalacja wodociągowa dostarczać będzie: wodę zimną dla potrzeb bytowych, technologicznych budynku i przeciwpożarowych budynku, wodę ciepłą dla potrzeb bytowych budynku.

Budynek zasilany będzie w wodę z istniejącego przyłącza wodociągowego. Modernizacja przyłącza zgodnie z zamieszczonym w projekcie rysunkiem. Wprowadzenie wody do projektowanego budynku istniejącym łącznikiem za pomocą pary rurociągów (instalacja bytowa i przeciwpożarowa).

Zakłada się rozdział instalacji wody bytowej i przeciwpożarowej na dwa układy w celu zabezpieczenia instalacji przed niekontrolowanym wyciekami wody. Rozdziału tego dokonuje się w istniejącym budynku szkoły (odrębnej strefie pożarowej). Podczas wizji lokalnej w istniejącym budynku stwierdzono, iż istniejące w budynku szkoły hydranty przechodzą regularne badania wydajności (wymagany przepływ i ciśnienie przed hydrantem), jednakże instalacja hydrantowa i bytowa (wykonana w części z rur PE) jest ze sobą trwale połączona i stwarza zagrożenie utraty ciśnienia na wypadek pożaru. W tym celu dokonano rozdziału instalacji wodociągowej na instalację przeciwpożarową i bytową (zamykaną automatycznie zaworem pożarowym w wypadku spadku ciśnienia na instalacji hydrantowej). Przyjęte rozwiązanie zabezpiecza przed niekontrolowanym wyciekami wody projektowany budynek oraz poprawia warunki pożarowe w budynku istniejącym. W budynku sali gimnastycznej z zapleczem projektuje się jeden hydrant ppoż Ø25 mm. usytuowany we wnęce ściennej na korytarzu. Hydrant zaopatrzyć w wąż pólśszywny o długości 30 mb. Instalację wody bytowej zimnej, ciepłej i cyrkulacji w budynku wykonać z rur PP PN20 STABI AL. Rurociągi PP prowadzić pod stropem pomieszczeń przestrzeni sufitu podwieszanego, zejście pionami do poziomu odbiorników. W pomieszczeniach sanitarnych instalacje wykonać jako kryte przestrzeni

ścianek działowych. Instalację wody hydrantowej wykonać z rur stalowych ocynkowanych średnich typu S wg PN-74/H-74200.

Instalacje zaizolować termicznie otulinami, w przypadku instalacji prowadzonej w bruzdach otulinami przystosowanymi do zabudowy. Wszystkie izolacje powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Grubość izolacji wszystkich przewodów przyjmować zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie). Wodę zimną izolować otulinami gr. 13 mm.

Źródłem ciepłej wody dla budynku będzie podgrzewacz ciepłej wody użytkowej o pojemności 500 litrów zasilany ciepłem z projektowanej pompy ciepła. Podgrzewacz ma możliwość przeprowadzenia okresowego przegrzewu (dezynfekcji termicznej przy temperaturze 70 °C). Dezynfekcja instalacji przeprowadzana będzie automatycznie lub ręcznie po załączeniu odpowiedniego trybu w automatyce. Elementem zapewniającym odpowiednią temperaturę przegrzewu jest grzałka elektryczna o mocy 9 kW montowana w podgrzewaczu.

Przejścia przez ściany i stropy budynku wykonać w tulejach ochronnych o takich wymiarach, aby wystawały one po ok. 3 cm z obydwu stron przegrody po jej wyprawieniu. Na wszystkich podejściach do punktów czerpalnych zapewnić należy możliwość odcięcia dopływu wody poprzez zastosowanie zaworków odcinających przed bateriami stojącymi lub krzywek z odcięciem przed bateriami ściennymi.

Bezpośrednio po zakończeniu montażu, przed zakryciem bruzd i szachtów trzeba przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z PN-81/B-10700.

Płukanie i dezynfekcja sieci wodociągowej jest ostatnią czynnością przed oddaniem wodociągu do eksploatacji. Płukanie odbywa się czystą wodą wodociągową, która powinna odpowiadać warunkom zawartym w Dz. U. 203 z 2002 r. poz. 1718 i 1719. Prędkość wody podczas płukania powinna wynosić co najmniej 1,0 m/s. Czas płukania określa się na podstawie wyników obserwacji stanu wypływającej wody z przewodu. Płukanie można zakończyć z chwilą, gdy wypływająca woda jest tak czysta jak woda użyta do płukania. Płukanie dotyczy wszystkich projektowanych instalacji wodociągowych.

Odgałęzienie instalacji wodociągowej dla celów napełniania zładu instalacji c.o. zabezpieczyć zaworem zwrotnym klasy BA.

Do zewnętrznego gaszenia pożaru służyć będzie hydrant ppoż. zlokalizowany przy drodze dojazdowej do szkoły w odległości ok. 50 m od projektowanego budynku.

Odbiornikiem ścieków sanitarnych z budynku będzie istniejące szambo zlokalizowane na działce budynku. Z informacji otrzymanych w Zakładzie Gospodarki Komunalnej w Skaryszewie wynika, iż szambo stanowi zbiornik szczelny o pojemności do 10 m³. Taki zbiornik spełnia wszystkie wymagania usytuowania na przedmiotowej działce.

Włączenia do zbiornika wykonać poprzez istniejący przykanalik. Podłączenie wykonać z rur PVC-U SN8 typu litego, łączonych kielichowo.

W miejscu włączenia wykonać studzienkę z kręgów betonowych $\phi 1000$ mm. Właz żeliwny do studzienki zaprojektowano klasy C250. Przejście rurociągów przez ściany studni wykonać jako szczelne.

Instalację kanalizacji sanitarnej w budynku zaprojektowano z rur i kształtek kanalizacyjnych kielichowych PCW lub PP typu „N” łączonych na uszczelkę gumową. Poziome kanalizacyjne prowadzone są pod posadzką parteru. Rury w ziemi układać na podsypce piaskowej grubości 10 cm. Zasyпка rurociągów piaskiem z zagęszczaniem go do stopnia zagęszczania 0,97. Należy zwrócić szczególną uwagę na prowadzenie poziomów kanalizacyjnych w odpowiednich odległościach od ław i stóp fundamentowych. Wszelkie wątpliwości należy rozwiązywać po konsultacji z konstruktorem. Piony kanalizacyjne wyprowadzone muszą być ponad dach budynku i zakończone wywiewkami kanalizacyjnymi PCW. Część pionów zaprojektowano z zakończeniem napowietrznikami kanalizacyjnymi PCW. Podejścia kanalizacyjne pod przybory należy ukryć w ścianach. Na każdym pionie wykonać rewizje kanalizacyjne. Przejścia rurociągów kanalizacyjnych przez ściany budynku wykonać należy w tulejach ochronnych. Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia pożarowego za pomocą manszet p.poż.

W pomieszczeniu maszynowni pomp ciepła projektuje się wpust podłogowy żeliwny z odpływem do kanalizacji sanitarnej poprzez studzienkę schładzającą. Studzienkę wykonać z kręgów betonowych $\phi 1000$ mm z osadnikiem o głębokości 1 m. Należy przykryć ją pokrywą żelbetową nastudzienną z włazem żeliwnym typu lekkiego $\phi 600$ mm. Studnię pomalować od zewnątrz Abizolem „2R+P”. Odpływ ze studzienki schładzającej wykonać do instalacji kanalizacyjnej w budynku (pompa zatapialna w studni). Przejścia rurociągów przez ściany studni wykonać za pomocą przejść szczelnych z PCW typu krótkiego.

1.4. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych” COBRTI INSTAL, Warszawa 2001 i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożności ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

2. MATERIAŁY

Do wykonania instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

2.1. Przewody

- Instalacja wodociągowa – główny przewód zasilający i instalacja p.poż. będzie wykonana z rur stalowych ocynkowanych wg PN-H/74200, ZN-72/8640-01 łączonych za pomocą złączek i kształtek gwintowanych z uszczelnieniem złączy pakulami i pokostem.
- Instalacja rozprowadzająca do przyborów z rur wielowarstwowych z tworzywa PP Pn 20 STABI AL łączonych przy pomocy złączek z pierścieniem zaprasowywanym, prowadzonych pod stropem, w bruzdach ściennych i warstwach posadzkowych (rozprowadzenia do przyborów).
- Podejścia do baterii i zaworów – zaprasowywane w ścianie przy pomocy płytek pojedynczych lub podwójnych.
- Instalacja kanalizacyjna zostanie wykonana z rur kanalizacyjnych z PVC, uszczelnionych w kielichach gumowymi pierścieniami.
- Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami.

2.2. Armatura

- Instalacja ma być wyposażona w typową armaturę odcinającą oraz armaturę wypływową – zawory odcinające kulowe ze śrubunkiem i bez, do płuczek zawory chromoniklowe z wężykiem elastycznym, zawory czerpalne ze złączką do węża – niklowane, do umywałek i zlewozmywaków baterie czerpalne ściennie lub stojące, brodziki natryskowe z bateriami natryskowymi z ogranicznikami zużycia wody oraz z elastycznym zestawem natryskowym.
- Dla baterii stojących montowanych na wężyki elastyczne należy zastosować zaworki odcinające z filtrami.
- Dla zlewozmywaka porządkowego bateria montowana na wys. 1,1 m
- Dla celów p.poż zawory hydrantowe p.poż o śr. 25 mm z prądownicami i węzem o dł. 30 m zamontowane w szafkach hydrantowych wnękowych lub naściennych.
- W sanitariacie dla niepełnosprawnych należy przewidzieć armaturę w wykonaniu dla osób niepełnosprawnych
- Zawory czerpalne ze złączką do węża należy zaopatrzyć w izolatory przepływów zwrotnych.

2.3. Przybory sanitarne

Budynek należy wyposażyć w następujące przybory sanitarne:

- umywalki ceramiczne z syfonami oraz z postumentami lub półpostumentami
- miski ustępowe typu „kompakt” z deską sedesową z tworzywa sztucznego
- zlew jednokomorowy ze stali nierdzewnej z syfonem
- zlewozmywak porządkowy ze stali nierdzewnej z syfonem – montowany na wysokości 0.5 m nad posadzką
- brodziki natryskowe z syfonem nadstropowym (z kabinami natryskowymi)

- wpusty podłogowe z suchym syfonem
- wpust żeliwny przy studzienice schładzającej
- w sanitariatach niepełnosprawnych należy przewidzieć przybory sanitarne w wykonaniu dla niepełnosprawnych (umywalka, miska ustępowa, brodzik natryskowy w wersji bezprogowej)

2.4. Elementy modernizowanego połączenia wodociągowego

Zakłada się rozdział instalacji wody bytowej i przeciwpożarowej na dwa układy w celu zabezpieczenia instalacji przed niekontrolowanym wyciekiem wody oraz poprawia warunki pożarowe w budynku istniejącym. Rozdziału tego dokonuje się w istniejącym budynku szkoły (odrębnej strefie pożarowej). W skład rozdziału wchodzi:

- automatyczny elektrozawór odcinający do instalacji p.poż. z cewką i układem ręcznego otwierania dn 40 mm
- presostat 0-6 bar
- zawór zwrotny antyskażeniowy klasy EA dn 40
- filtr siatkowy gwint. Dn 40 mm
- armatura odcinająca gwintowana dn 40 mm
- dodatkowo należy wykonać obudowę p.poż istniejącej rury PE za pomocą wełny mineralnej i płyty G-K

2.5. Studzienka schładzająca

Pomieszczenie kotłowni należy zaopatrzyć w studzienkę schładzającą składającą się z :

- kręgów betonowych o śr. 1000 mm z osadnikiem, głębokości 1 m
- pokrywy nastudziennej z włazem typu lekkiego C-250
- usunięcie wody ze studzienki za pomocą pompy zatapialnej poprzez wąż PE dn 40 mm do projektowanej kanalizacji sanitarnej

2.6. Izolacja termiczna

Izolację cieplochronną rurociągów stalowych oraz z tworzywa zaizolować otulinami posiadającymi atest o współczynniku przenikania ciepła $k=0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Grubość izolacji przewodów dla:

- wody zimnej 13 mm,
- wody ciepłej - grubości izolacji wszystkich przewodów przyjmować zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie). 20 mm

Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

Rury należy zaizolować zimnochronnie otuliną, aby nie występowała kondensacja pary wodnej na ich powierzchni - izolacją o $\lambda_{10^\circ\text{C}} \leq 0,038 \text{ W/(mK)}$ - NRO. Zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi (Dz.U. Nr 75 poz. 690 z 2002 r z późniejszymi zmianami). Izolację należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta zastosowanej izolacji

3. 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 w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Rury

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

4.2. Elementy wyposażenia

Transport elementów wyposażenia do „białego montażu” powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta. Elementy wyposażenia należy przechowywać w magazynach lub w pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

4.3. Armatura i urządzenia

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armaturę i urządzenia duże gabarytowo należy transportować krytym środkiem transportu, natomiast składować, do czasu montażu, w oryginalnym fabrycznym opakowaniu w pomieszczeniu zabezpieczonym przed ingerencją osób postronnych.

4.4. Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Montaż rurociągów

- Rurociągi łączone będą przez skręcanie za pomocą kształtek gwintowanych (rury stalowe ocynkowane) i kształtek zaciskowych (rury z tworzywa). Wymagania ogólne dla połączeń gwintowanych i zaprasowywanych określone są w tomie II „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót...”
- Rurociągi instalacji ppoż. łączone będą przez skręcanie za pomocą kształtek gwintowanych. Wymagania ogólne dla połączeń spawanych określone są w tomie II „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót...”
- Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).
- Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.
- Kolejność wykonywania robót:
 - wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
 - wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
 - przecinanie rur,
 - założenie tulei ochronnych,
 - ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
 - wykonanie połączeń.
- W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających.
- Przewody pionowe należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych co najmniej co 3,0 m dla rur o średnicy 15–20 mm, przy czym na każdej kondygnacji musi być zastosowany co najmniej jeden uchwyt.
- Wykonaną instalację należy zaizolować.
- Na przewodach kanalizacyjnych przed załamaniami pionów wykonać rewizje.

5.2. Montaż armatury i osprzętu

Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.

5.3. Badania i uruchomienie instalacji

Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.

Instalacje należy dokładnie odpowietrzyć.

Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych złądów badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego złądu oddzielnie.

Przed oddaniem do użytku instalacje należy dokładnie przepłukać czystą wodą przy prędkości przepływu dostateczną dla wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych.

W razie konieczności (negatywne wyniki badań bakteriologicznych) zdezynfekować. Po dezynfekcji rurociągów należy je dokładnie przepłukać czystą wodą.

Z próby szczelności należy sporządzić protokół.

5.4. Wykonanie izolacji cieplnej

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby

szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, 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 dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót polegających na wykonaniu instalacji należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”

W stosunku do następujących robót należy przeprowadzić odbiory między operacyjne:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów),
- ściany w miejscach montażu przyborów (otynkowanie),
- bruzdy w ścianach: – wymiary, czystość bruzd, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych.

Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności instalacji.

8. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

„Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

„Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”. COBRTI INSTAL, Warszawa

2001.

- PN –76/B-02861 „Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Suche pionowy. Wymagania i badania.”
- PN-72/B-02865 „Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Instalacja wodociągowa wewnętrzna przeciwpożarowa.”
- PN –85/B-02421 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.”
- PN-76/B-02440 „Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.”
- PN-71/B-10420 „Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze.”
- PN-81/B-10700/00 „Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.”
- PN-81/B-10700/01 „Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.”
- PN-81/B-10700/02 „Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.”
- PN-83/B-10700/04 „Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu.”
- PN-82/M- 54910 „Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacji wodociągowej.”
- PN-85/M-75178/00 „Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania.”
- PN-76/M74001 „Armatura sieci domowej. Wymagania i badania”

2. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

KOD CPV 45331100-7

(INSTALOWANIE CENTRALNEGO OGRZEWANIA)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania dla rozbudowy Publicznej Szkoły Podstawowej poprzez dobudowę sali gimnastycznej wraz z infrastrukturą w DzierżkóWKu Starym gmina Skaryszew.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji centralnego ogrzewania. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż rurociągów
- montaż zaworów kulowych odcinających
- montaż odpowietrzników automatycznych z zaworami odcinającymi
- montaż grzejników stalowych płytowych
- montaż grzejników ogrzewania podłogowego
- montaż zaworów grzejnikowych termostatycznych
- wykonanie izolacji termicznej instalacji
- wykonanie próby szczelności instalacji
- badania instalacji,
- regulacja działania instalacji.

1.3.1. Założenia projektowe

Projektowany budynek ogrzewany będzie instalacją centralnego ogrzewania wodną zasilaną z projektowanej instalacji technologicznej pompy ciepła.

Instalacja centralnego ogrzewania w budynku to instalacja wodna, dwururowa, pompowa.

Zaprojektowano cztery obiegi grzewcze

- obieg ładowania podgrzewacza c.w.u. bezpośrednio poprzez zawór trójdrogowy z pompy ciepła, obieg instalacji centralnego ogrzewania – parametry 55/45 °C (zasilanie grzejników w sali gimnastycznej),
 - obieg instalacji ciepła technologicznego – parametry 55/45 °C (zasilanie nagrzewnic układów wentylacyjnych N1 i N2),
 - obieg instalacji ogrzewania podłogowego – parametry 45/35 °C (zasilanie ogrzewania podłogowego zaplecza sali gimnastycznej oraz dwóch grzejników łazienkowych),
- Całość instalacji projektuje się z rur: stalowych, cienkościennych, ocynkowanych o złączkach zaprasowywanych (instalacja prowadzona pod stropem, piony i gałęzki do grzejników w sali gimnastycznej) oraz z tworzywa, wielowarstwowych (instalacja w posadzce i konstrukcja grzejników podłogowych).

Instalację centralnego ogrzewania projektuje się w systemie rozdzielaczowym. Rozdzielacze umieścić w szafkach rozdzielaczowych blaszanych emaliowanych, o wymiarach dostosowanych do wielkości rozdzielacza. Przy rozdzielaczach na wszystkich odejściach do grzejników zawory kulowe mosiężne gwintowane. Sterowanie układem instalacji ogrzewania podłogowego za pomocą siłowników na belkach rozdzielaczy oraz termostatów usytuowanych w każdym z ogrzewanych pomieszczeń.

Ogrzewanie pomieszczeń budynku będzie się odbywać za pomocą:

- grzejników stalowych, płytowych z podłączeniem bocznym w sali gimnastycznej,
- grzejników drabinkowych łazienkowych,
- grzejników podłogowych,
- nagrzewnic wodnych.

Grzejniki należy zaopatrzyć w zawory grzejnikowe, termostaticzne, oraz na powrotach zawory odcinające. Grzejniki należy wyposażyć w głowice termostaticzne.

W celu zrównoważenia instalacji c.o. w sali gimnastycznej, na każdym pionie zamontować zawór równoważący z końcówkami pomiarowymi.

Grzejniki podłogowe wykonać z rur wielowarstwowych j.w. tak, aby maksymalna długość jednego obwodu nie przekraczała 120 m. Obwody wyprowadzić z rozdzielaczy usytuowanych w szafce stalowej podtynkowej.

Instalację ciepła technologicznego projektuje się jako staoprzepływową (stały obieg czynnika z użyciem zaworów trójdrogowych). Podłączenie nagrzewnic i centrali wentylacyjnej wg schematu technologicznego. Automatyka sterowania centralą wentylacyjną i nagrzewnicami firmowa z zabezpieczeniem antyzamrozeniowym.

Całość instalacji projektuje się z rur: stalowych, cienkościennych, ocynkowanych o złączkach zaprasowywanych

Odpowietrzenie instalacji automatycznymi odpowietrznikami grzejnikowymi umieszczonymi w korkach grzejnikowych oraz automatycznymi odpowietrznikami pływakowymi umieszczonymi w najwyższych punktach instalacji; pod nimi zawory odcinające kulowe Ø15 mm.

Izolacja termiczna rur otulinami Wszystkie izolacje powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia. Grubości izolacji wszystkich przewodów przyjmować zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie).

Wszystkie przejścia rurociągów przez ściany budynku wykonać w tulejach ochronnych o takich wymiarach aby wystawały one po ok. 2 cm po wykończeniu powierzchni ścian Instalację po jej montażu należy dokładnie przepłukać, wyregulować hydraulicznie i poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie $p = 0,6 \text{ Mpa}$.

1.4. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji ogrzewania do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

2. MATERIAŁY

Do wykonania instalacji centralnego ogrzewania mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

2.1. Przewody

- Główne przewody rozprowadzające instalacji c.o. należy wykonać z przewodów stalowych cienkościennych, łączonych za pomocą kształtek zaprasowywanych
- Instalację ciepła do nagrzewnic należy wykonać z przewodów stalowych cienkościennych, łączonych za pomocą kształtek zaprasowywanych
- Przewody rozprowadzające do grzejników podłogowych instalacji centralnego ogrzewania - należy wykonać z rur wielowarstwowych z tworzywa łączonych przy pomocy złączek z pierścieniem zaprasowywanym. Rura bazowa z aluminium zgrzewana na zakładkę. Do łączenia stosować kształtki systemowe, zaprasowywane, wykonane z mosiądzu cynowanego w komplecie z tuleją zaciskową z aluminium z systemem gwarancji próby ciśnienia lub złączki z PPSU, w komplecie z tuleją zaciskową ze stali nierdzewnej.
- Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami mechanicznymi.

2.2. Grzejniki

- Jako elementy grzejne instalacji należy zastosować grzejniki:
 - stalowe, płytowe, zasilane zboku
 - łazienkowe, stalowe, drabinkowe

2.3. Armatura i urządzenia

- Dla grzejników stalowych płytowych oraz łazienkowych, stalowych drabinkowych – na zasilaniu zawory grzejnikowe z głowicami termostatycznymi, natomiast na powrocie zawory odcinające powrotne.
- Jako armatura odcinająca instalacji – zawory przelotowe kulowe.
- Odpowietrzenie instalacji będzie następować poprzez automatyczne odpowietrzniki z zaworami odcinającymi.
- Instalację centralnego ogrzewania dla grzejników łazienkowych projektuje się w systemie rozdzielaczowym. Rozdzielacze umieścić w szafkach rozdzielaczowych blaszanych emaliowanych, o wymiarach dostosowanych do wielkości rozdzielacza.. Przy rozdzielaczach na wszystkich odejściach do grzejników zawory kulowe mosiężne gwintowane.
- W celu zrównoważenia instalacji c.o. w sali gimnastycznej, na każdym pionie zamontować zawór równoważący z końcówkami pomiarowymi

2.4. Urządzenia instalacji c.t.

- Urządzeniami wykonawczymi instalacji c.t. są nagrzewnice wodne w centrali wentylacyjnej oraz wodne nagrzewnice ściennie i destryfikatory podstropowe indywidualne wyposażone w zawory odcinające, filtry siatkowe i zawory regulacyjne oraz automatykę sterującą (zgodnie z częścią graficzną)

2.5. Grzejniki podłogowe.

- Grzejniki podłogowe należy wykonać z rur wielowarstwowych , tak aby maksymalna długość jednego obwodu nie przekraczała 120 m. Obwody wyprowadzić z rozdzielaczy usytuowanych w szafce stalowej podtynkowej.
- Rozdzielacz ogrzewania podłogowego 14-to obwodowy z zaworami do siłowników i zaworami regulacyjnymi.
- Sterowanie układem instalacji ogrzewania podłogowego za pomocą siłowników termicznych na belkach rozdzielaczy oraz termostatów usytuowanych w każdym z ogrzewanych pomieszczeń

2.6. Izolacja termiczna

- Po zabezpieczeniu antykorozyjnym rurociągów stalowych, prowadzonych pod stropem należy wykonać izolację ciepłochronną z materiałów nierozprzestrzeniających ognia, posiadającą atest o współczynniku przenikania ciepła $k=0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Na zakończeniach izolacji np. przy połączeniach z armaturą stosować mankiety aluminiowe o szerokości 20 mm.

Rurociągi z tworzywa prowadzone w warstwach posadzkowych należy prowadzić w otulinie izolacyjnej z pianki – o współczynniku $0,035 \text{ W/mK}$.

Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

Przewody ciepłe należy izolować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2008 nr 201 poz. 1238 z 06.11.2008 - Załącznik nr 2) tj.

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał $0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz.: 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	$\frac{1}{2}$ wymagań z poz.: 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz.: 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	$\frac{1}{2}$ wymagań z poz.: 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

3. 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 w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Rury

Rury w wiązkach i krążkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia i uszkodzenia.

4.2. Grzejniki

Transport grzejników powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie grzejników na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane grzejniki jednego typu i wielkości. Palety z grzejnikami powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie grzejników.

Dopuszcza się transportowanie grzejników luzem, ułożonych w warstwy, zabezpieczonych przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

4.3. Armatura

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostatyczne, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych i w pojemnikach.

4.4. Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Montaż rurociągów

Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 2: „Wytyczne projektowania centralnego ogrzewania”.

Rurociągi łączone będą przez skręcanie i zaciskanie. Wymagania ogólne dla tych połączeń określone są w tomie II „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót”.

Montaż instalacji wykonać zgodnie z wytycznymi producenta, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających.

Przewody pionowe (piony centralnego ogrzewania) należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych co najmniej od 0,5 m do 1,5 m dla rur stal. poziomych o średnicy 14÷50 mm, oraz co najmniej 1,0 m do 1,8 m dla rur pionowych stal. o średnicy 14 do 50 mm. Piony należy łączyć do rurociągów poziomych za pośrednictwem odsadzek o długości ramienia co najmniej 1 metr, wykonanych tak, aby możliwa była kompensacja wydłużeń przewodów. Przy montażu rur nie wolno zostawić wolnego, nie zamocowanego końca rury.

5.2. Montaż grzejników

Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Odległość grzejnika od podłogi i od parapetu powinna wynosić co najmniej 110 mm.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów,
- wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
- zawieszenie grzejnika,
- podłączenie grzejnika z rurami przyłącznymi.

Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli instalacja centralnego ogrzewania uruchamiana jest, aby ogrzewać budynek podczas prac wykończeniowych, lub by go osuszać, grzejnik powinien być zapakowany. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych.

Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączek w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

5.3. Montaż armatury i osprzętu

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi oraz pasty miniowej, bądź też uszczelki (w przypadku złączek zaciskowych).

Kolejność wykonywania robót :

- sprawdzenie działania zaworu,
- nagwintowanie końcówek,
- wkręcenie półśrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skręcenie połączenia.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeczono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

Zawory na gałązkach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.

Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych z zaworem, montowanym w najwyższych punktach instalacji. Bezpośrednio pod zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór kulowy.

5.4. Wykonanie izolacji cieplochronnej

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu

konwencjonalnych narzędzi.

5.5. Badanie i uruchomienie instalacji

Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napęlić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-INSTAL.

Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie.

Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.

W czasie przeprowadzania próby szczelności w stanie zimnym, połączonej z płukaniem, wszystkie zawory przelotowe i grzejnikowe muszą być całkowicie otwarte, zawory termostaticzne powinny mieć zamiast głowic nałożone kołpaki ochronne. Kołpaków nie dokręcać do końca.

Ze względu na znaczną wrażliwość zaworów termostaticznych na zanieczyszczenia mechaniczne wody grzejnej, instalacja wewn. c.o. powinna być szczególnie starannie wypłukana.

Przed rozpoczęciem rozruchu i próbnej eksploatacji w stanie gorącym, należy dokonać wstępnej regulacji urządzeń zgodnie z nastawami podanymi w dokumentacji technicznej; regulacja wstępna i jej ewentualne korekty nie wymagają spuszczenia wody z instalacji.

Każdy grzejnik sprawdzany jest szczegółowo przez producenta przy ciśnieniu próbnym 13 barów. Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 10 barów. Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 12 barów.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.

Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, 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 dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania, należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz normą PN-64/B-10400.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów),
- ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie),
- bruzdy w ścianach: wymiary, czystość bruzd, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych.

Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz

przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji centralnego ogrzewania i wentylacji mechanicznej.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności instalacji.

8. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

„Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

- PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.
- PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania”.
- PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.
- PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.
- PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
- PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.
- PN-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania”.
- PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”.
- PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)”.
- PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
- PN- 93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.

3. INSTALACJA TECHNOLOGICZNA POMPY CIEPŁA A/ MASZYNOWNIA

KOD CPV 45331100-7

(INSTALOWANIE CENTRALNEGO OGRZEWANIA)

KOD CPV 45331110-0

(INSTALOWANIE KOTŁÓW)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji technologicznej pomp ciepła (maszynowni) dla rozbudowy Publicznej Szkoły Podstawowej poprzez dobudowę sali gimnastycznej wraz z infrastrukturą w DzierżkóWKu Starym gmina Skaryszew.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji technologicznej pompy ciepła - maszynowni. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż rurociągów,
- montaż armatury odcinającej,
- montaż sprężarkowych pomp ciepła
- montaż pomp obiegowych
- montaż armatury odcinającej i sterującej
- oprzewodowanie i montaż aparatury AKP
- badania i próby instalacji,
- wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji..

1.4. Zakres opracowania

Ogrzewanie budynku będzie się odbywać za pomocą projektowanej pompy ciepła solanka/woda z gruntowym wymiennikiem ciepła w postaci sond wierconych do głębokości 100 m.

Dobrano dwie jednofunkcyjne, dwusprężarkowe pompy ciepła solanka - woda:

- pompa ciepła solanka/woda o nominalnej mocy grzewczej 60 kW. Moc grzewcza 54 kW dla parametrów 0/55 °C. W zestawie z pompą ciepła: dwie elektroniczne pompy obiegowe c.o., elektroniczna pompa obiegowa dolnego źródła, miękki start, czujnik kolejności i zaniku faz, zabezpieczenie termiczne silnika sprężarki,
- pompa ciepła solanka/woda o nominalnej mocy grzewczej 40 kW. Moc grzewcza 37 kW dla parametrów 0/55 °C. W zestawie z pompą ciepła: dwie elektroniczne pompy obiegowe c.o., elektroniczna pompa obiegowa dolnego źródła, miękki start, czujnik kolejności i zaniku faz, zabezpieczenie termiczne silnika sprężarki.

Całkowita moc grzewcza projektowanych pomp ciepła dla parametrów pracy 0/55 °C wynosi 91 kW. Pompy należy zamówić w komplecie z:

- zbiornikiem buforowym o pojemności 750 litrów,
- podgrzewaczem ciepłej wody użytkowej o pojemności 500 litrów z węzownicą o powierzchni 5 m².
- zaworem trójdrogowym z siłownikiem do sterowania ogrzewaniem ciepłej wody
- grzałką elektryczną 9,0 kW, 400 V,
- kompletną automatyką sterującą do pracy w kaskadzie i podgrzewem c.w.u.

Praca pompy ciepła sterowana będzie układem automatycznej regulacji pogodowej. Układ dokonuje regulacji parametrów zasilania instalacji c.o. w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego, mierzonej przez czujnik temperatury zewnętrznej. Czujnik temperatury zewnętrznej umieścić 2,5 m nad poziomem terenu w zacienionym miejscu, najlepiej na ścianie północnej budynku.

Instalacja technologiczna z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie. Rurociągi z rur stalowych czarnych po montażu należy dokładnie oczyścić z rdzy i zabezpieczyć antykorozyjnie.

Izolacja antykorozyjna z trzech warstw farby silikonowej termoodpornej do 400 °C (pierwsza – farbą do gruntowania, druga i trzecia – emalią nawierzchniową).

Dla ułatwienia identyfikacji przewodów po zaizolowaniu termicznym na zewnętrznych powłokach izolacji należy umieścić kolorowe strzałki oznaczające kierunek przepływu czynnika oraz określenie jego parametrów.

Wszystkie izolacje termiczne powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia. Izolację termiczną wykonać zgodnie z normą PN-B-02421:2000. Izolacja rurociągów obiegów grzewczych otulinami z wełny mineralnej. Izolacja rurociągów obiegu źródła dolnego otulinami kauczukowymi. Nie należy izolować armatury i naczyń przeponowych.

Grubość izolacji wszystkich przewodów przyjmować zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie).

Roboty elektryczne związane z projektowaną maszynownią ujęte zostały w oddzielnym opracowaniu. Pomieszczenie maszynowni pomp ciepła wyposażono w system wycieku freonu, na który składa się detektor, moduł alarmowy oraz dwie syreny alarmowe. Montaż syren alarmowych: 1 sztuka w pomieszczeniu maszynowni, 1 sztuka na zewnątrz budynku przy drzwiach zewnętrznych.

Pomieszczenie maszynowni, w którym zainstalowane będą projektowane pompy ciepła przeznaczone jest wyłącznie na ten cel.

W pomieszczeniu maszynowni pomp ciepła projektuje się wpust podłogowy żeliwny z odpływem do kanalizacji sanitarnej poprzez studzienkę schładzającą.

Wyrzut z zaworów bezpieczeństwa kotła zaopatrzyć w „lejek” i sprowadzić przewodem odpływowym stalowym nad podejście kanalizacyjne lub kratkę ściekową.

W obrębie pomieszczenia technicznego znajdować się będzie odgałęzienie od głównego poziomu wodociągowego dla potrzeb napełniania zładu centralnego ogrzewania. Instalację wodociągową dla potrzeb kotłowni wykonać z rur stalowych lub PP. Izolacja rurociągów otulinami jak dla rurociągów technologicznych.

W pomieszczeniu zaprojektowano wentylację mechaniczną wywiewną sterowaną termostatem.

Nawiew kanałem nawiewnym, wyciąg wentylatorem wyciągowym z układem kanałów.

Aparatura regulująco-zabezpieczająca:

Pompy należy wyposażać w pełną automatykę regulacyjno-zabezpieczającą, której zadaniem jest kontrola przebiegu wytwarzania ciepła w funkcji zmiennych warunków obciążenia oraz zapewnienie bezpiecznej pracy urządzeń oraz personelu.

Dobrana automatyka powinna pozwalać na sterowanie wytwarzaniem ciepłej wody użytkowej w pojemnościowym podgrzewaczu c.w.u. Należy zwrócić uwagę na zaprogramowanie na sterowniku funkcji dezynfekcji termicznej podgrzewacza (funkcja „legionella”). Przegrzew instalacji c.w.u. będzie odbywać się ręcznie po otwarciu bypassu zaworu mieszającego termostaticznego c.w.u. oraz przy obecności pracownika technicznego z podjęciem wszelkich kroków zabezpieczających osoby postronne przed poparzeniem.

Naczynie wzbiornicze przeponowe:

Naczynie wzbiornicze systemu zamkniętego i średnicę rury wzbiorniczej dobrano obliczeniowo wg PN-B-02414:1999. Dobrano następujące urządzenia:

- przeponowe naczynie wzbiornicze o pojemności 200 dm³ dla potrzeb instalacji c.o. w budynku. Dobrane naczynie wzbiornicze połączyć z instalacją za pomocą złącza samoodcinającego,
- przeponowe naczynie wzbiornicze o pojemności 400 dm³ dla potrzeb instalacji dolnego źródła przystosowane do instalacji chłodniczych z czynnikiem zawierającym glikol propylenowy. Dobrane naczynie wzbiornicze połączyć z instalacją za pomocą złącza samoodcinającego,
- przeponowe naczynie wzbiornicze o pojemności 60 dm³ dla potrzeb zabezpieczenia zbiornika ciepłej wody użytkowej.

Dobór zaworu bezpieczeństwa instalacji c.o. i dolnego źródła.

Dobrano zawory bezpieczeństwa membranowe $p_0 = 3 \text{ bar} = 0,3 \text{ Mpa}$ o parametrach jak na schemacie technologicznym.

Dobór zaworów przy podgrzewaczu c.w.u.:

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy $p_0 = 6 \text{ bar} = 0,6 \text{ Mpa}$ o parametrach jak na schemacie technologicznym.

Urządzenia zmiękczające wodę uzupełniającą zład c.o.:

Do pomiaru zużywanej na potrzeby kotłowni wody dobrano wodomierz. Dla poprawy jakości wody uzupełniającej zład c.o. dobrano urządzenie zmiękczające..

W celu zabezpieczenia instalacji przed wtórnym zanieczyszczeniem wodą z instalacji c.o. (płyn zanieczyszczający kat. 3) przed układem do napełniania zładu c.o. zamontować urządzenie zabezpieczające kategorii BA.

Po wykonaniu instalacji technologicznej pompy ciepła w zakresie maszynowni, należy dokonać jej

próby szczelności.

Rozruch i regulacja parametrów pracy

Próbną rozruch winna przeprowadzić firma będąca przedstawicielem producenta pomp ciepła i urządzeń współpracujących.. Pracę maszynowni należy zaprogramować w sterowniku urządzeń..

Wentylacja

W pomieszczeniu zaprojektowano wentylację mechaniczną wywiewną sterowaną termostatem.

Nawiew kanałem nawiewnym, wyciąg wentylatorem wyciągowym z układem kanałów. Szczegóły w części opracowania dot. wentylacji mechanicznej dla budynku (rozdział nr 4 SST.III)

Maszynownia pomp ciepła stanowi wydzieloną strefę pożarową. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia pożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów.

Należy wykonać zabezpieczenia przejść instalacji c.o. przez ściany wewnętrzne i stropy, od strony kotłowni. Wymagana klasa odporności ogniowej – EI 60 a zamknięcia otworów w ścianach i stropach, co najmniej 30 minut. Przez pomieszczenie nie mogą być prowadzone kable i instalacje elektryczne nieprzeznaczone do obsługi urządzeń pomp ciepła.

Przewidziano zabezpieczenie przejść ogniochronną masą uszczelniającą posiadającą kompletną dokumentację dopuszczającą do obrotu - wpuszczoną w przestrzeń między rurą właściwą a rurą ochronną.

1.5. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji technologicznej do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

2. MATERIAŁY

Do wykonania instalacji kotłowni gazowej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

2.1. Przewody

Instalacja technologiczna wykonana będzie z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie wg PN-80/H-74219

Instalacja wody wykonana będzie z rur stalowych ocynkowanych łączonych za pomocą kształtek gwintowanych wg PN-H-74200.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

2.2. Armatura i osprzęt

W skład instalacji technologicznej wchodzi :

Układ dystrybucji ciepła

- zbiornik buforowy o poj. 750 l z izolacją szt.1
- rozdzielacz zasilający i powrotny dn 100 mm (1-1,0 m*2)
- zawór trójdrogowy mieszający z siłownikiem dn 25 mm Kvs-10 szt.1
- zawór trójdrogowy mieszający z siłownikiem dn 20 mm Kvs-2,5 szt.1
- pompa elektroniczna (1,14 l/s, dP-50 kPa) szt.1
- pompa elektroniczna (0,56 l/s, dP-40 kPa) szt.1
- pompa elektroniczna (1,19 l/s, dP-35 kPa) szt.1

- zawór regulacyjny gwintowany z nastawą wstępną, z możliwością odcięcia i z końcówkami pomiarowymi dn 50 mm szt.1
- zawór regulacyjny gwintowany z nastawą wstępną, z możliwością odcięcia i z końcówkami pomiarowymi dn 40 mm szt.1
- zawór regulacyjny gwintowany z nastawą wstępną, z możliwością odcięcia i z końcówkami pomiarowymi dn 25 mm szt.1
- filtr siatkowy gwint. dn 50 szt.1
- filtr siatkowy gwint. dn 40 szt.1
- filtr siatkowy gwint. dn 25 szt.1
- zawór zwrotny gwint. dn 50 mm szt.1
- zawór zwrotny gwint. dn 40 mm szt.1
- zawór zwrotny gwint. dn 25 mm szt.1
- zawór kulowy odcinający kołnierzowy dn 65 mm szt.4
- zawór kulowy odcinający gwint.dn 50 mm szt.3
- zawór kulowy odcinający gwint.dn 40 mm szt.3
- zawór kulowy odcinający gwint.dn 25 mm szt.5
- czujnik temp. czynnika grzewczego szt.6
- termometr 0-100 st.C szt.9
- manometr 0-4 bar szt.14

Układ produkcji ciepła

- jednofunkcyjna, dwusprężarkowa pompa ciepła solanka/woda o nom.mocy grzewczej 60 kW (0-35 st.C) z pompami obiegowymi wrórnymi w zabudowie szt.1
- jednofunkcyjna, dwusprężarkowa pompa ciepła solanka/woda o nom.mocy grzewczej 40 kW (0-35 st.C) z pompami obiegowymi wrórnymi w zabudowie szt.1
- kompletna automatyka sterująca do pracy w kaskadzie kpl.1
- pompa obiegowa obiegu źródła dolnego (w zestawie z pompą ciepła) szt.2
- kompensator drgań dn 50 mm szt.8
- kompensator drgań dn 32 mm szt.8
- membranowy zawór bezp. dn 20 mm 3 bar szt.2
- membranowy zawór bezp. dn 15 mm 3 bar szt.2
- przeponowe naczynie wzbiorcze o poj.400 l (do glikolu) wraz ze złączem samoodcinającym szt.1
- przeponowe naczynie wzbiorcze o poj.200 l wraz ze złączem samoodcinającym szt.1
- separator powietrza i zanieczyszczeń dolnego źródła z izolacją szt.1
- zawór trójdrogowy rozdzielający ładowania podgrzewacza wraz z siłownikiem szt.1
- grzałka elektryczna 9 kW, 400 V (dostawa z pompą ciepła) szt.1
- zawór regulacyjny gwintowany z nastawą wstępną, z możliwością odcięcia i z końcówkami pomiarowymi dn 50 mm (do glikolu) szt.4
- zawór regulacyjny gwintowany z nastawą wstępną, z możliwością odcięcia i z końcówkami pomiarowymi dn 32 mm szt.4
- filtr siatkowy gwint. dn 50 (do glikolu) szt.2
- filtr siatkowy gwint. dn 32 szt.4
- zawór zwrotny gwint. dn 50 mm (do glikolu) szt.4
- zawór zwrotny gwint. dn 32 mm szt.5
- zawór kulowy odcinający kołnierzowy dn 100 mm (do glikolu) szt.3
- zawór kulowy odcinający gwint.dn 65 mm (do glikolu) szt.2
- zawór kulowy odcinający gwint.dn 50 mm (do glikolu) szt.4
- zawór kulowy odcinający gwint.dn 32 mm szt.8
- zawór kulowy odcinający gwint.dn 25 mm (do glikolu) szt.5
- rozdzielacz dn 150 mm (l-0.5 m *2)
- czujnik temp. zewnętrznej szt.1
- termometr 0-100 st.C szt.8
- termometr - 20-60 st.C szt.6
- manometr 0-4 bar szt.26

Układ przygotowania c.w.u.

- podgrzewacz c.w.u. o poj. 500 dm³ z węzownicą o pow. 5 m² oraz izolacją termiczną szt.1
- membranowy zawór bezp. dn 20 mm 6 bar szt.1
- przeponowe naczynie wzbiorcze o poj.60 l wraz ze złączem samoodcinającym szt.1
- pompa elektroniczna cyrkulacyjna (0.10 l/s, dP-50 kPa)

- zawór trójdrogowy termostatyczny, mieszający dn 32 mm Kvs-3,5 do regulacji temp.c.w.u. (zakres 45-60 st C) szt.1
- zawór zwrotny antyskażeniowy gwint. klasy EA dn 32 mm szt.1
- wodomierz skrzydełkowy do wody zimnej JS 2,5 dn 20 mm szt.1
- filtr siatkowy gwint. dn 32 szt.1
- filtr siatkowy gwint. dn 15 szt.1
- zawór regulacyjny gwintowany z nastawą wstępną, z możliwością odcięcia i z końcówkami pomiarowymi dn 15 mm szt.2
- zawór zwrotny gwint. dn 32 mm szt.1
- zawór zwrotny gwint. dn 15 mm szt.2
- zawór kulowy odcinający gwint.dn 32 mm szt.5
- zawór kulowy odcinający gwint.dn 20 mm szt.1
- zawór kulowy odcinający gwint.dn 15 mm szt.1
- zanurzeniowy czujnik temperatury szt.1
- termometr 0-100 st.C szt.2
- manometr 0-10 bar szt.5

Układ uzdatniania wody

- stacja uzdatniania wody do zasilania kotłowni, objętość złoża 15 dm³, maks.natężenie przepływu 1,2 m³/h
- zawór zwrotny antyskażeniowy gwintowany klasy BA dn 25 szt.1
- filtr siatkowy gwintowany dn 25 mm szt.1
- zawory kulowe odcinające gwintowane dn 25 mm szt.4
- zawory kulowe odcinające gwintowane dn 15 mm szt.2
- manometry 0-10 bar szt.3

Układ alarmu

- moduł alarmowy (zasilenie akumulatorowe i z sieci) – szt.1
- duplekowny detektor freonu szt.1
- sygnalizator akustyczny sz.2

Uzupełnienie zładu dolnego źródła

- zbiornik na glikol z króćcem do napełniania, odpowietrzania oraz spustowym o poj.30 dm³ -szt.1
- pompa elektroniczna do glikolu (0,5l/s, dp-50 kPa) szt.1
- filtr siatkowy gwint.do glikolu dn 25 mm szt.1
- zawór regulacyjny gwintowany z nastawą wstępną, z możliwością odcięcia i z końcówkami pomiarowymi dn 25 mm szt.1
- zawór zwrotny gwint. do glikolu dn 25 mm szt.1
- wodomierz skrzydełkowy do glikolu dn 15 mm szt.1
- zawór odcinający gwint. do glikolu dn 25 mm szt.1
- zawór odcinający gwint. do glikolu dn 15 mm szt.1
- manometr 0-6 bar szt.1

W pomieszczeniu zaprojektowano wentylację mechaniczną wywiewną sterowaną termostatem. Nawiew kanałem nawiewnym, wyciąg wentylatorem wyciągowym z układem kanałów. Szczegóły w części opracowania dot. wentylacji mechanicznej dla budynku (rozdział nr 4, SST.III)

2.3. Izolacja termiczna

Izolację cieplochronną rurociągów należy wykonać z otulin kształtek izolacyjnych z wełny mineralnej zgodnie z PN-85/-02421. Izolacja źródła dolnego otulinami kauczukowymi.

Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

Rurociągi z rur stalowych po ich montażu należy dokładnie oczyścić z rdzy i zabezpieczyć antykorozyjnie. Izolacja antykorozyjna z trzech warstw farby silikonowej termoodpornej do 400 °C (pierwsza – farbą do gruntowania, druga i trzecia – emalią nawierzchniową). Wszystkie izolacje termiczne powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Grubości izolacji wszystkich przewodów przyjmować zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie). (Dz.U. 2008 nr 201 poz. 1238 z 06.11.2008 - Załącznik nr 2) tj.

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m·K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz.: 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz.: 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz.: 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz.: 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

3. 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 w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Rury

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

4.2. Armatura i osprzęt

Dostarczoną na budowę armaturę i urządzenia należy uprzednio sprawdzić na szczelność i prawidłowość wykonania. Cały osprzęt należy składować w magazynach zamkniętych.

Materiały i urządzenia typu urządzenia grzewcze, zasobnik, pompy, aparatura AKP, termometry, manometry naczynia wzbiornicze itp. powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach. Należy zachować dużą ostrożność przy załadunku i rozładunku powyższych urządzeń, aby nie dopuścić do ich uszkodzenia.

4.3. Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otulinę z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Montaż rurociągów

Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt2

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy i urządzenia przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie konstrukcji wsporczych
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających.

5.2 Montaż urządzeń.

Urządzenia należy montować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom.II oraz BN-90/8864-46 jak również danymi producentów.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca zamontowania urządzeń,
- sprawdzenie poprawności działania urządzeń,
- wykonanie konstrukcji wsporczych
- zamontowanie urządzeń,
- połączenie urządzeń z rurami

Montaż pomp ciepła należy zlecić autoryzowanemu przedstawicielowi producenta (zgodnie z zapisami dokumentów gwarancyjnych)

5.3. Montaż armatury i osprzętu

Rurociągi wody ciepłej łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych za pomocą kształtek. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi oraz pasty miniowej. Pozostałe rurociągi będą łączone poprzez spawanie lub za pomocą połączeń kołnierзовych.

Kolejność wykonywania robót:

- zestawienie i spasowanie urządzeń sprawdzenie działania armatury lub osprzętu
- nagwintowanie końcówek lub przygotowanie do robót spawalniczych
- spawanie armatury i osprzętu, lub montaż połączeń kołnierзовych
- skręcenie połączenia

5.4. Wykonanie izolacji cieplochronnej

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów i urządzeń przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

Grubość wykonania izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o -5 do +10 mm.

Izolację cieplochronną rurociągów należy wykonać z otulin i sztywnych kształtek izolacyjnych zgodnie z PN-85/-02421

Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

Izolację cieplną należy wykonać zgodnie z PN-85/B-02421. Izolacja z otulin i sztywnych kształtek izolacyjnych powinny być nałożone na styk czołowy i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Izolacja powinna być zamocowana opaskami umieszczonymi w odstępach co 200-300 mm. Opaski należy wykonać z materiału zapewniającego trwałość zamocowania, np: z drutu stalowego ocynkowanego, drutu aluminiowego w powłoce poliwinylowej, taśmy polipropylenowej do opakowań itp. Płaszcz izolacyjny można stosować z folii, siatek i tkanin z tworzyw sztucznych – materiał zastosowany na płaszcz izolacyjny powinien być niepalny lub samogasnący. W zależności od rodzaju zastosowanego płaszcza izolacyjnego oraz przyjętej technologii montażu płaszcz izolacyjny powinien być zamocowany na powierzchni izolacyjnej w sposób trwały np. za pomocą: opasek mocujących, zapinek z tworzyw sztucznych lub zgrzewania krawędzi.

5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Rurociągi z rur stalowych czarnych po montażu należy dokładnie oczyścić z rdzy i zabezpieczyć antykorozyjnie. Izolacja antykorozyjna z trzech warstw farby silikonowej termoodpornej do 400 °C (pierwsza – farbą do gruntowania, druga i trzecia – emalią nawierzchniową) wg PN-70/H-97050,

5.6. Oznaczenie rurociągów

Dla łatwiejszej identyfikacji przewodów należy stosować następującą kolorystykę:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| wysokie parametry | - kolor czerwony, |
| - instalacja CO | - kolor pomarańczowy, |
| - technologia – wentylacja | kolor fioletowy |
| - instalacja CWU | - kolor zielony, |
| - cyrkulacja | - kolor zielony przerywany, |
| - zimna woda | - kolor niebieski. |

Na rurach malować lub naklejać strzałki zgodnie z kierunkiem przepływu czynnika:

- linią ciągłą - na rurze zasilającej
- linią przerywaną - na rurze powrotnej

5.7. Badanie i uruchomienie instalacji

- Instalacja po zamontowaniu zgodnie ze schematem technologicznym przed malowaniem i wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie ciśnieniowej szczelności.

- 2,0 Mpa- po stronie wody sieciowej
- 0,9 Mpa - po stronie wody instalacyjnej i ciepłej wody.

Przed włączeniem wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania do instalacji technologicznej, instalację wewnętrzną centralnego ogrzewania i nagrzewnic wentylacyjnych należy bardzo starannie wypłukać i poddać próbie ciśnieniowej

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-INSTAL.

Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

Podczas wykonywania prób ciśnieniowych instalacji należy odłączyć naczynie wzbiorcze.

Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.

Spust wody z płukania i próby ciśnieniowej do kanalizacji poprzez studzienkę odwadniającą..

Próbie szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” tj. przez napełnienie urządzenia wodą zimną i podniesienie wartości o 50 proc. większej od wartości przewidywanego ciśnienia roboczego, jednak nie mniejszej niż 1 Mpa.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 30 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.

Próbie c.c.w. należy przeprowadzić jak wyżej, uwzględniając przewidywaną wysokość ciśnienia w wodociągu, w miejscu przyłączania do sieci wodociągowej.

Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

Należy również przeprowadzić sprawdzenie wyregulowania zaworów bezpieczeństwa polegające na powodowaniu wzrostu ciśnienia przepływającego czynnika grzejnego lub wody pitnej ponad ustalone dla każdego zaworu ciśnienie i obserwacje manometrów związanych z danym zaworem bezpieczeństwa. Zawór bezpieczeństwa powinien zadziałać z chwilą przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia o 10 proc.

Sprawdzenie prawidłowości urządzeń automatycznej regulacji kotłowni na potrzeby c.o. może odbywać się tylko w sezonie grzewczym i powinno być przeprowadzone przy odbiorze instalacji c.o. Sprawdzenie układów automatycznej regulacji temperatury c.c.w. polega na stwierdzeniu czy z chwilą osiągnięcia granicznej temperatury ciepłej wody następuje automatyczne ograniczenie lub zamknięcie przepływu czynnika grzejnego przez wymiennik.

Ze sprawdzenia prawidłowego działania armatury automatycznej regulacji należy spisać odpowiedni protokół.

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

- Rozruchu urządzeń należy zlecić autoryzowanemu przedstawicielowi producenta pomp ciepła lub dokonać w/g zasad umieszczonych w dokumentacji techniczno-ruchowej producentów urządzeń. (jeśli tego nie wyklucza zapis warunków gwarancyjnych urządzeń) Urządzenia należy eksploatować

zgodnie z zaleceniami producenta po uprzednim przeszkoleniu przez autoryzowany serwis producenta..

- Po wykonaniu instalacji technologicznej pomp ciepła, należy wykonać 72 godzinny rozruch próbny instalacji technologicznej i instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania lub c.w.u. załączając protokoły:

Układ technologiczny:

- Sprawdzenie i oznaczenie układu (zgodnie z DT);
- Sprawdzenie „punktu pracy” pompy (zgodnie z DT);
- Ustawienie ciśnienia wstępnego przestrzeni gazowej naczynia przeponowego (zgodnie z DT);
- Ustawienie i kontrola działania zaworu bezpieczeństwa (zgodnie z DT).

Instalacja elektryczna i urządzenia AKP:

- Sprawdzenie zerowania instalacji i urządzeń
- Pomiar prądu nominalnego silników pomp (przy rzeczywistym obciążeniu);
- Ustawienie zabezpieczeń prądowych pomp, oraz uruchomienie jej w komunikacji z urządzeniami peryferyjnymi (pompa, itp)
- Ustawienie regulatora różnicy ciśnień Δp na przepływ max dla regulacji jakościowo-ilościowej;
- Ustawienie regulatora pogodowego zgodnie z tabelą (sprawdzenie dotrzymania parametrów);
- Sprawdzenie typu i zakresu zainstalowanych wodomierzy

5.8. Zagadnienia BHP

Roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i przeciwpożarowymi. Podczas eksploatacji należy przestrzegać przepisów dotyczących instalacji cieplnych oraz konserwacji i planowania remontów. Gorące powierzchnie przewodów i armatury należy zaizolować. Przejścia między urządzeniami muszą być zgodne z przepisami.

Wysokość do przewodów poziomych max 2,0 m od posadzki podłogi. Urządzenia elektryczne należy zabezpieczyć zgodnie z ogólnymi zasadami o ochronie przeciwporażeniowej. Obsługę kotłowni należy okresowo przeszkolić z zagadnień BHP.

- Dokonanie pomiaru hałasu w pomieszczeniu kotłowni;
- Kontrola pracy wentylacji, oświetlenia i umiejscowienia urządzeń.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wytyczne dla rozruchu i eksploatacji kotłowni

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem kotłowni powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, 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 dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji technologicznej maszynowni pomp ciepła, należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz normą PN-64/B-10400.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów),
- poprawność zabezpieczenia antykorozyjnego, wykonania konstrukcji wsporczych.

Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego maszynowni pomp ciepła..

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót, Dziennik budowy, dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów), protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych, protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji, Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić: zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej, protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek, aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia), protokoły badań szczelności instalacji.

8. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

- PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.

- PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania”.

- PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.

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

- PN-77/M-34031 „Rurociągi pary i wody gorącej. Wymagania i badania techniczne”.

- PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.

- BN-90/8864-46 „Węzły ciepłownicze. Klasyfikacja, wymagania, badania”.

- PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody”.

- PN-64/B-1040 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.

- BN-90/8864-46 „Węzły ciepłownicze. Klasyfikacja, wymagania i badania”

3. INSTALACJA TECHNOLOGICZNA POMPY CIEPŁA – B/ DOLNE ŹRÓDŁO

**KOD CPV 45120000-4
(PRÓBNE WIERCENIA I WYKOPY)**

**KOD CPV 45231110-9
(ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE KŁADZENIA
RUROCIAGÓW)**

**KOD CPV 45232141-2
(ROBOTY GRZEWcze)**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących wykonania instalacji technologicznej pomp ciepła (dolne źródło) dla rozbudowy Publicznej Szkoły Podstawowej poprzez dobudowę sali gimnastycznej wraz z infrastrukturą w Dzierzkówku Starym gmina Skaryszew.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji technologicznej pomp ciepła (dolne źródło) w zgodzie z p. 1.1.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót.

- wykonanie robót ziemnych
- wykonanie odwiertów wraz z zapuszczeniem sond
- montaż rurociągów technologicznych
- próby i uruchomienie

1.4. Przyjęte rozwiązania projektowe

Ogrzewanie budynku będzie się odbywać za pomocą projektowanej pompy ciepła solanka/woda z gruntowym wymiennikiem ciepła w postaci sond wierconych do głębokości 100 m.

Dobór liczby sond

W obliczeniach wymaganej wielkości układu pionowych sond geotermalnych założono obliczeniową wydajność poboru ciepła z gruntu na poziomie $q = 35 \text{ W/mb}$ odwiertu.

- przyjęte zapotrzebowanie na ciepło z dolnego źródła ciepła (moc parownika pompy ciepła): 75,0 kW
- liczba sond PE-Xa pojedynczych dn 40x3,7: 22 sztuki,
- długość sondy: 100 m.

Rozwiązania projektowe:

Opracowany system składa się z układu 22 sztuk pionowych sond geotermalnych z materiału PE-Xa pojedynczych o długości 100 m każda i średnicy 40x3,7 mm. Cały system podzielony jest na 2 sekcje po 11 sond.

W każdej sekcji sondy podłączone są poprzez przewody PE-Xa SDR 11 o średnicy 40x3,7 mm do zainstalowanych w studniach rozdzielaczy z regulatorami przepływu. Z każdego rozdzielacza do trójnika poprowadzone zostały przewody preizolowane z materiału PE-Xa SDR 11 o średnicy 90x8,2 mm (średnica zewnętrzna płaszczka 175mm). Od trójnika do pomieszczenia pomp ciepła poprowadzone zostały przewody preizolowane z materiału PE-Xa SDR 11 o średnicy 125x11,4 mm (średnica zewnętrzna płaszczka 210 mm).

Zastosowane technologie:

Pojedyncza sonda wykonana z polietylenu sieciowanego PE-Xa według PN-EN ISO 15875 z warstwą zewnętrzną ochronną z PE o średnicy 40x3,7 mm. Wysoka odporność polietylenu sieciowanego umożliwia układanie w gruncie rodzimym bez konieczności wykonywania obsypki oraz eliminuje niebezpieczeństwo rozprzestrzeniania się rys. Sondy cechują się wysoką odpornością na zginanie, uderzenia, obciążenia punktowe oraz mikropęknięcia w wyniku naprężeń. Chropowata warstwa

zewnątrzna gwarantuje lepsze połączenie zewnętrznej ścianki sondy z materiałem wypełniającym i prawie całkowitą szczelność na przenikanie wody wzdłuż ścianki sondy.

Głowica sondy jest wykonana bez połączenia zgrzewanego z jednego odcinka rury wygiętego w specjalnej technologii w warunkach fabrycznych. Miejsce wygięcia umieszczone w osłonie wykonanej z żywicy wzmacnianej włóknem szklanym. Rozwiązanie takie eliminuje niebezpieczeństwo nieszczelności spawów lub innych połączeń. Klasa ciśnienia PN 15 przy temperaturze medium 20 °C. Zakres temperatury użytkowania to od -40 °C do +95 °C. Sondy PE-Xa powinny posiadać Rekomendację Techniczną COCH

Rury tranzytowe od studni rozdzielaczowych do maszynowni to przewody preizolowane składające się z płaszcza zewnętrznego, wewnętrznej izolacji termicznej oraz przewodu do przesyłu medium. Rura medialna wykonana jest z polietylenu sieciowanego PE-Xa z warstwą antydyfuzyjną (EVOH), szereg wymiarowy SDR 11 (PN 6), zgodne z normą PN-EN ISO 15875. Izolacja cieplna wypełniająca wewnętrzną przestrzeń wykonana jest ze spienionego PE. Ilość warstw otulin jest uzależniona od średnicy rury. Całość pokryta jest od zewnątrz płaszczem z PE-HD. Łączenie rur wg wytycznych producenta systemu.

Przewód zasilający prowadzony po stronie prawej patrząc w kierunku przepływu czynnika. Wydłużenia termiczne zostaną przejęte przez samokompensację na załamaniach przewodów. W miejscach zmian trasy sieci należy wykonać strefy kompensacyjne poprzez wykonanie poduszek z pianki poliuretanowej.

Rury preizolowane łączone przez spawanie elektrooporowe i mufowanie mufami termokurczliwymi, zgodnie z instrukcją producenta. Zmiany trasy sieci przy użyciu kolan.. Przejście przewodów przez ściany uszczelnione pierścieniami gumowymi. Na końcówkach rur zastosowano kaptury termokurczliwe. Wykonane złącza rur należy poddać kontroli szczelności: Należy przeprowadzić płukanie sieci wodą wodociągową.

Studnia rozdzielczowa wyposażona w rozdzielacz z przepływomierzami na każdym obwodzie belki powrotnej z dolnego źródła. Właz studni przewidziany do obciążenia ruchu pieszych. W przypadku umiejscowienia studni w ciągu komunikacyjnym należy przewidzieć dodatkowo betonowy pierścień odciażający wraz z włazem żeliwnym.

Należy wykonać wypełnienie otworu wiertniczego dedykowanym dla sond geotermalnych termocementem o współczynniku przewodzenia ciepła nie mniejszym niż 1,2 W/m·K. Termocement nie powinien zawierać bentonitu. Bentonit w przypadku zbytniego wysuszenia ma właściwość kurczenia się i oddawania wody, co powoduje powstawanie pustych przestrzeni. Wypełnianie otworu wiertniczego należy przeprowadzić zgodnie z VDI 4640 cz. 2 tak, aby zapewnić trwałe, stabilne fizycznie i chemicznie połączenie sondy z otoczeniem skalnym. W wypełnieniu otworu sondy nie mogą znajdować się pęcherzyki powietrzne ani puste przestrzenie. Wypełnienie otworu wiertniczego należy wykonać od głowicy sondy w górę otworu z wykorzystaniem rury wypełniającej za pomocą pompy iniekccyjnej.

Wykonawca odwiertów powinien posiadać odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia zgodnie z obowiązującym prawem budowlanym, geologicznym i górniczym.

Przed oddaniem sond do użytkowania należy przeprowadzić próbę ciśnieniową szczelności wymiennika. Badanie szczelności rurociągów z polietylenu należy przeprowadzić wg normy PN-EN 805 - „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowe”. Wymiennik gruntowy wypełnić mieszaniną wody z glikolem propylenowym (33 %).

Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wyznaczyć trasę sieci a po jej wykonaniu, przed zasypaniem zlecić inwentaryzację powykonawczą jednostce wykonawstwa geodezyjnego.

Należy w sposób trwały oznakować zbliżenia i skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym. Prace ziemne w tych rejonach należy wykonać ręcznie. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć przez podwieszenie i ponowne ułożenie na zagęszczonym gruncie.

Wykonanie wykopu zgodne z normą PN-B-10736 oraz PN-EN 1610.

Należy wykonać wykop liniowy o ścianach pionowych.

Pod rurociągi wykonać podsypkę z piasku drobnego grub. 10 cm. Podsypka zagęszczona do współczynnika $J_s \geq 95\%$. PN-EN 488.

Po zakończeniu prac montażowych wykop należy oczyścić z odpadów montażowych oraz brył gruntu rodzimego. Pierwszą warstwę zasypową z piasku drobnego lub średniego wykonać do wys. min. 10 cm ponad wierzch najwyższego położonego rurociągu preizolowanego. Zagęszczenie warstwy do wskaźnika 95%. W strefach kompensacyjnych, niezależnie od ich rozwiązania wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić 85-90%.

Nad rurami ułożyć taśmę ostrzegawczą PVC. Ostatnią warstwę zasypki przewidziano także z piasku. Łączna grubość przykrycia rurociągów warstwami zasypowymi nie może być mniejsza niż 40 cm, od spodu warstwy utwardzonej jezdni do wierzchu najwyższego położonego rurociągu

preizolowanego.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST.

2. MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w OST.

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inwestora.

2.1. Rury

- Rury tranzytowe od studni rozdzielaczowych do maszynowni to przewody preizolowane składające się z płaszcza zewnętrznego, wewnętrznej izolacji termicznej oraz przewodu do przesyłu medium. Rura medialna wykonana jest z polietylenu sieciowanego PE-Xa z warstwą antydyfuzyjną (EVOH), szereg wymiarowy SDR 11 (PN 6), zgodne z normą PN-EN ISO 15875. Izolacja cieplna wypełniająca wewnętrzną przestrzeń wykonana jest ze spienionego PE. Ilość warstw otulin jest uzależniona od średnicy rury. Całość pokryta jest od zewnątrz płaszczem z PE-HD. Łączenie rur wg wytycznych producenta systemu.
- Przewody rozprzewadzające (kolektor) od sond do studni rozdzielaczowych - typu PE-Xa SDR 11 o średnicy 40x3,7 mm

2.2. Kształtki

- Rury preizolowane – kształtki elektrooporowe zgodne z normą PN-EN ISO 15875 w płaszczu PEHD, w izolacji z pianki..

2.3. Armatura, osprzet i materiały uzupełniające

- Sondy geotermalne o współczynniku przewodzenia ciepła nie mniejszym niż 1,2 W/m·K, z materiału PE-Xa pojedyncze według PN-EN ISO 15875 z warstwą zewnętrzną ochronną z PE o długości 100 m każda i średnicy 40x3,7 mm. Głowica sondy jest wykonana bez połączenia zgrzewanego z jednego odcinka rury wygiętego w specjalnej technologii w warunkach fabrycznych. Miejsce wygięcia umieszczone w osłonie wykonanej z żywicy wzmacnianej włóknem szklanym. Klasa ciśnienia PN 15 przy temperaturze medium 20 °C. Zakres temperatury użytkowania to od -40 °C do +95 °C. Sondy PE-Xa powinny posiadać Rekomendację Techniczną COCH
- Studnie rozdzielaczowe wyposażone w rozdzielacz z przepływomierzami na każdym obwodzie belki powrotnej z dolnego źródła.- SDR 11 32x2,9/ 11 obwodów
- Taśma ostrzegawcza z PVC
- Termocement o współczynniku przewodzenia ciepła nie mniejszym niż 1,2 W/m·K. Termocement nie powinien zawierać bentonitu

2.4. Izolacja termiczna

- Izolację ciepłochronną wykonać z materiałów posiadających atest o współczynniku przenikania ciepła $k=0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$. Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL

2.5. Kruszywa

piasek na podsypkę i obsypkę rur wg PN-87/B-01100

2.6. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

2.6.1. Rury przewodowe

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp.

Ponadto rury z tworzyw sztucznych należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur PE nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,

Rury stalowe osłonowe należy zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi w celu uniknięcia powstawania ognisk korozji.

2.6.2. Armatura i drobny osprzet

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

Armatura drobna oraz drobny osprzet powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki

2.6.3. Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

2.6.4. Cement

Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

3.2. Sprzęt do robót montażowych

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód samowyładowczy do 5 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- przyczepę dłuźycową do 10 t,
- żurawie samochodowe od 5 do 6 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- zgrzewarkę do rur PE,
- zespół prądowórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm³.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. TRANSPORT

4.1. Transport rur przewodowych

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisów o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej (załącznik nr 10 DKP) oraz ładować do granic wykorzystania wagonu.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

Rury stalowe ochronne należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem powłoki bitumicznej.

4.2. Transport armatury i osprzętu drobnego

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Armatura drobna powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

Skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

4.3. Transport kruszywa

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

4.4. Transport materiałów wypełniających

Wykonawca zapewni transport materiałów wypełniających samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi plan BIOZ oraz dokona wytyczenia robót i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków

krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inwestorowi.

Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ścielnie przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

5.1.1. Prace rozbiórkowe

Prace rozbiórkowe obejmują usunięcie z pasa wywłaszczenia (montażowego) resztek starych budowli, chodników, krawężników, nawierzchni drogowych, ogrodzeń i innych, w stosunku do których zostało to przewidziane w Dokumentacji Projektowej lub nakazane przez Inwestora.

Wszystkie obiekty przewidziane do rozbiórki, wykonane z elementów możliwych do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i odwiezione w miejsce wskazane przez Inwestora. Bezużyteczne elementy i materiały powinny być wywiezione na wysypisko. W przypadku składowania tych materiałów poza pasem wywłaszczenia Wykonawca powinien uzyskać na to pisemną zgodę właściciela gruntu. Doły (wykopy) po usuniętych budowlach lub ich elementach, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonywane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Jeżeli budowle przeznaczone do usunięcia stanowią elementy użytkowanego układu komunikacyjnego (przepusty, nawierzchnie) Wykonawca może przystąpić do prac rozbiórkowych dopiero po zapewnieniu odpowiedniego objazdu.

5.2. Roboty ziemne

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu wskazanym przez inwestora.

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić oraz zabezpieczyć na szerokości wykopu.

Wykopy należy wykonać jako otwarte o szer. 1.0 m obudowane balami drewnianymi lub wypraskami. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.

Metoda wykonywania wykopów w 80 % sprzętem mechanicznym, natomiast pozostałe 20 % (wyrównanie dna wykopu, odkrywki istniejącego uzbrojenia) należy wykonać ręcznie. Wydobyty grunt z wykopu powinien złożony wzdłuż wykopu, natomiast nadmiar urobku wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inwestora.

Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia.

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

Wykop powinien być zabezpieczony barierą o wysokości 1,0 m z desek lub innego materiału, tak aby prześwit między deskami nie był większy niż 15 cm – jest to zabezpieczenie przed dostaniem się do wykopu małych dzieci. Wykop oznakować, a w nocy oświetlić. Wykonanie zabezpieczenia i oznakowania realizować należy pod nadzorem osoby o odpowiednich uprawnieniach.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,15 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,15 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed wykonaniem podsypki i ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inwestorem.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże należy wykonać z warstwy piasku o grubości 10 cm, zgodnie z dokumentacją projektową.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w dokumentacji projektowej.

5.4. Roboty montażowe

5.4.1. Warunki ogólne

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,1%.

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie (h_n) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów h_z , wg PN-81/B-03020 o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm.

I tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić:

- w strefie o $h_z = 1,0$ m, $h_n = 1,4$ m

Głębokość ułożenia rurociągu j.wyżej, na 10 cm podsypce piaskowej zagęszczonej do współczynnika $J_s \geq 95\%$...

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

Istniejące uzbrojenie zabezpieczyć przez podwieszenie.

5.4.2. Wytyczne wykonania przewodów tranzytowych

Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury ciśnieniowe PEXa łączone przez zgrzewanie doczołowe i elektrooporowe,,
- kształtki ciśnieniowe PE-Xa łączone przez zgrzewanie elektrooporowe.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza następujące wielkości:

- a) dla przewodów z tworzyw sztucznych, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni,
- b) dla pozostałych przewodów, gdy wielkość zmiany kierunku w pionie lub poziomie na połączeniu rur (złączy kielichowym) przekracza 2° kąta odchylenia.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od $+5$ do $+30^\circ\text{C}$.

Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby ciśnieniowej na szczelność przewodu.

5.4.3. Wytyczne wykonania przewodów preizolowanych

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

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.

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.

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.

Rurociąg preizolowany należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i wytycznymi producenta rur preizolowanych.

Rurociągi układać na głębokości umożliwiającej ominięcie istniejącego uzbrojenia podziemnego z zapewnieniem minimalnego przykrycia ziemią i uniknięcia montażu dodatkowych odwodnień i odpowietrzeń. W jednym wykopie prowadzone są dwa rurociągi (zasilający i powrotny), przy czym zaleca się układanie rurociągów jeden obok drugiego. Rurociąg zasilający powinien znajdować się z prawej strony (patrząc w kierunku przepływu czynnika w rurociągu zasilającym). Warunek ten nie dotyczy odcinków o zmiennym kierunku zasilania. W celu ewentualnego ominięcia istniejącego niezainwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego, należy wykorzystać tzw. elastyczny kąt gięcia.

Roboty należy rozpocząć od sprawdzenia rzeczywistego zagłębienia istniejącego uzbrojenia podziemnego przez wykonanie przekopów kontrolnych. W miejscach kolizji i zbliżeń z uzbrojeniem roboty ziemne prowadzić ręcznie, z zachowaniem szczególnej ostrożności. W przypadku zbliżeń do kabli energetycznych lub telefonicznych na odległość mniejszą niż 30 cm, należy kabel zabezpieczyć

rurą ochronną o średnicach 110 mm dla kabli NN i 160 mm dla kabli WN i na długości min. 3 mb. Projektowane przyłącza ciepłe układać w wykopie wg dokumentacji projektowej. Dno wykopu wyprofilować do projektowanych rzędnych podsypką piaskową, która nie zawiera gliny, kamieni oraz innych ostrych przedmiotów mogących uszkodzić izolację. Granulacja piasku winna wynosić 2-10 µm, dopuszcza się występowanie frakcji grubszych 10-15 µm, w ilości 15%. Obie rury układać na jednakowym poziomie. Należy zachować wskazane na rysunku odległości między rurami i ścianami wykopu dla zapewnienia dostępu dla wykonania połączeń i montażu muf. W miejscach połączeń wykop powinien być odpowiednio głębszy, w celu możliwości prawidłowego wykonania złącza. Odstęp pomiędzy rurociągami zasilającym i powrotnym powinien wynosić, co najmniej 15 cm.

5.4.4. Wytyczne wykonania odwiertów

Wykonawca odwiertów powinien posiadać odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia zgodnie z obowiązującym prawem budowlanym, geologicznym i górniczym.

Rozmieszczenie poszczególnych odwiertów zgodnie z dokumentacją techniczną.

Po zapuszczeniu sond do odwiertów należy wykonać wypełnienie otworu wiertniczego dedykowanym dla sond geotermalnych termocementem o współczynniku przewodzenia ciepła nie mniejszym niż 1,2 W/m·K. Termocement nie powinien zawierać bentonitu.

Wypełnianie otworu wiertniczego należy przeprowadzić zgodnie z VDI 4640 cz. 2 tak, aby zapewnić trwałe, stabilne fizycznie i chemicznie połączenie sondy z otoczeniem skalnym. W wypełnieniu otworu sondy nie mogą znajdować się pęcherzyki powietrzne ani puste przestrzenie. Wypełnienie otworu wiertniczego należy wykonać od głowicy sondy w górę otworu z wykorzystaniem rury wypełniającej za pomocą pompy iniekcyjnej.

5.4.5. Izolacja połączeń rurociągów preizolowanych

Do izolowania połączeń nie wolno przystępować przed sprawdzeniem ich szczelności. Izolowanie połączeń spawanych powinno być wykonane zgodnie z wymogami zastosowanej technologii rur preizolowanych, przez osoby posiadające uprawnienia producenta lub ekipę specjalistyczną producenta rur. Sprawdzić, czy pianka na końcach rur preizolowanych jest sucha. W przypadku stwierdzenia zawilgocenia, piankę należy usunąć, przez jej wycięcie. Powierzchnie rur przewodowych oczyścić z zanieczyszczeń mechanicznych (piasek, błoto) i w razie konieczności wysuszyć. Powierzchnie rur osłonowych z tworzywa sztucznego powinny być aktywowane płomieniem gazowym (propanowym), aby usunąć z nich warstwę utlenioną i odtłuścić. Wykonanie izolacji połączenia spawanego powinno być wykonane ściśle według wytycznych montażowych producenta technologii rur preizolowanych. Robót izolacyjnych nie wolno wykonywać w temperaturze otoczenia niższej niż +50C i w czasie opadów atmosferycznych. W przypadku występowania okresowych opadów, miejsca połączeń spawanych przed izolacją należy zabezpieczyć tak, aby pianka nie uległa zawilgoceniu.

5.4.6. Studzienki rozdzielaczowe

Studzienki rozdzielaczowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz zasadami sztuki budowlanej.

Właz studni przewidziany do obciążenia ruchu pieszych. W przypadku umiejscowienia studni w ciągu komunikacyjnym należy przewidzieć dodatkowo betonowy pierścień odciążający wraz z włazem żeliwnym

5.4.7. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zасыpywanie przewodów należy rozpocząć od gniazd pod złączami przez wypełnienie ich piaskiem i staranne ubicie.

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji antykorozyjnej, przeciwwilgociowej i cieplnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej powinna wynosić dla przewodów z rur PE - 0,3 m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-B-02480.

Wykop zasypywać 0,15 – 0,20 m warstwami ziemi na całej głębokości wykopu.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z dokumentacją projektową wg normy PN-S-O-02205.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej 1, należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną podbudową drogi.

5.4.8. Odwodnienie wykopów

W przypadku dużych wahań poziomu wód gruntowych spowodowanych warunkami meteorologicznymi, przewidziano odwodnianie wykopów. Na dnie wykopu, w zagłębieniu poniżej

dną, należy ułożyć rurę drenarską o śr. 50 mm obsypaną żwirem, przebiegającą wzdłuż jednej ze ścian umocnionego wykopu.. Pompowanie wody ze studzienek (typowych z PVC) o śr. 500 mm umieszczonych co 50 m.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola, pomiary i badania

6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

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

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie składu betonu i zapraw,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

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

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie montażu armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia elementów,
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

6.1.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,

- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

6.1.4. Próba szczelności

Próbę szczelności przeprowadza się po ułożeniu przewodu oraz wykonaniu warstwy ochronnej i podbiciu rur po obu stronach gruntem piaszczystym dla zabezpieczenia przed ich poruszeniem. Ciśnienie próbne Pp-1.0 Mpa. Wszystkie złącza do czasu zakończenia prób hydraulicznych muszą pozostać odkryte.

Przy próbie szczelności należy przestrzegać następujących zasad :

- przewód nie powinien być nasłoneczniony, a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1 st.C
- napełnienie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu, w taki sposób, aby w ciągu 7 godzin był napełniony 1 km rurociągu.
- temperatura wody używanej przy próbie nie powinna przekraczać 20 st. C
- po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania ciśnienia
- po ustabilizowaniu się ciśnienia próbnego wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego wielkość. Ciśnienie należy zmniejszać powoli, badany odcinek całkowicie opróżnić z wody w sposób kontrolowany.
- przed oddaniem sond do użytkowania należy przeprowadzić próbę ciśnieniową szczelności wymiennika. Badanie szczelności rurociągów z polietylenu należy przeprowadzić wg normy PN-EN 805 - „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowe”. Wymiennik gruntowy wypełnić mieszaniną wody z glikolem propylenowym (33 %).

6.1.5. Płukanie rurociągu

Rurociągi przed oddaniem do eksploatacji należy dokładnie przepłukać czystą wodą wodociagową, wypuszczając wodę z prędkością przepływu dostateczną dla wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:

- rozbiórka starych przewodów w m
- rozbiórka nawierzchni w m²

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić około 300 m dla przewodów z tworzywa sztucznego bez względu na sposób prowadzenia wykopów.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi. Inwestor dokonuje odbioru robót zanikających.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokółów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),

- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypnym przewodzie - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-B-10725),
- Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któryś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanego i odebranego rurociagu obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych, w tym prac rozbiórkowych,
- wykonanie wykopu w gruncie III - IV kat. wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego wyposażenia,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Polskie Normy

PN-86-B-02480	„Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów”.
PN-81/B-03020	„Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”.
PN-68/B-06050	„Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze”.
PN-88/B-06250	„Beton zwykły”.
PN-79/H-74244	„Rury stalowe ze szwem przewodowe.”
PN-72/H-83104	„Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje, wymiary, naddatki na obróbkę skrawania i odchyłki masy”.
PN-87/B-01100	„Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.”
PN-EN 253	„Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu”
PN-EN 448	„Kształtki i zespoły z rury stalowej przewodowej z izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego”
PN-EN 448	„Zespół armatury do stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu”
PN-EN 489	„Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu”
PN-EN 12201	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody
ZAT/97-01-001	Rury i kształtki z polietylenu PE i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych wody

10.2. Normy branżowe

BN-62/6738-03	„Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.”
BN-77/8931-12	„Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu”.
BN-83/8836 02	„Przewody ziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”.
BN-72/8932-01	„Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.”

10.3. Inne dokumenty

Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych wydane przez Cobri Instal wydanie 06.2002 zeszyt nr.4

4. INSTALACJA WENTYLACJI

KOD CPV 45331210-1

(INSTALOWANIE WENTYLACJI)

KOD CPV 45331000-6

(INSTALOWANIE URZĄDZEŃ GRZEWczyCH, WENTYLACYJNYCH I KLIMATYZACYJNYCH)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji wentylacji mechanicznej dla rozbudowy Publicznej Szkoły Podstawowej poprzez dobudowę sali gimnastycznej wraz z infrastrukturą w Dzierzkówku Starym gmina Skaryszew.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

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

1.3. Przedmiot robót objętych specyfikacją techniczną

Przedmiotem opracowania jest projekt przetargowy na wykonanie n/w instalacji. Zakres opracowania obejmuje następujące roboty instalacyjne:

- wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej
- wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej wywiewnej
- montaż

1.3.1. Założenia projektowe

Wentylację projektowanego budynku zaprojektowano jako grawitacyjną, mechaniczną wywiewną oraz mechaniczną nawiewno-wywiewną. Projekt nie przewiduje łączenia wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej w obrębie jednego pomieszczenia.

Ewentualny przepływ powietrza z jednego pomieszczenia do drugiego opiera się na zasadzie przepływu z pomieszczenia mniej zanieczyszczonego do bardziej zanieczyszczonego.

Sala gimnastyczna

Zastosowano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z recykulacją powietrza.

Nawiew za pomocą aparatów grzewczo-wentylacyjnych z komorami mieszania, wyciąg za pomocą wentylatorów dachowych.

Dodatkowo w sali gimnastycznej zaprojektowano opcję przewietrzania. Przewietrzanie jest odrębną wentylacją nawiewno-wywiewną, nawiew powietrza za pomocą uchylnych kwater okiennych (otwieranie siłownikami), wywiew wentylatorami dachowymi dachowymi.

Szatnie

Zastosowano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną. Nawiew bezpośrednio do szatni, wyciąg przez pomieszczenie natrysków.

Natryski

Zastosowano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną. Nawiew z szatni, wyciąg układem wentylacyjnym na zewnątrz budynku.

Ustępy

Zastosowano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną. Nawiew z pom. natrysku.

Pomieszczenie gospodarcze

Zastosowano wentylację mechaniczną wywiewną. Nawiew z pomieszczenia korytarza.

Magazyn

Zastosowano wentylację mechaniczną wywiewną. Nawiew z pomieszczenia sali gimnastycznej.

Maszynownia pomp ciepła

Nawiew z zewnątrz za pomocą kanału nawiewnego typu „Z”. Wyciąg układem wentylacyjnym z wentylatorem kanałowym. Regulacja ilości powietrza wentylacyjnego za pomocą termostatu pomieszczeniowego ($1,0/4,0 \text{ h}^{-1} - 75/300 \text{ m}^3/\text{h}$) w zależności od temperatury (konieczność usunięcia zysków ciepła w okresie letnim).

Korytarzu

Zastosowano wentylację mechaniczną wywiewną. Nawiew za pomocą trzech nawiewników okiennych.

Kanały wentylacyjne:

Zaprojektowano kanały wentylacyjne prostokątne oraz okrągłe. Przewody okrągłe typu spiro łączone w systemie nypel - mufa z zastosowaniem uszczelki EPDM. Przewody elastyczne aluminiowe o długości nie większej niż 4 m, przy czym nie powinny być prowadzone przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego i przegrody budowlane. Przewody elastyczne należy łączyć z króćcem blaszanym za pomocą obejm zaciskowych ślimakowych metalowych. Przewody A-I oraz B-I zgodnie z PN.

Wszystkie przewody montować na typowych podporach i wieszakach. Przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu.

Na kanałach wentylacyjnych należy umieścić rewizje umożliwiające czyszczenie. Kanały prostokątne czyszczone poprzez częściowy demontaż.

Uzbrojenie przewodów wentylacyjnych:

Jako uzbrojenie kanałów wentylacyjnych projektuje się :

- czerpnie ścienne,
- wyrzutnie dachowe,
- nawiewniki sufitowe wraz z przepustnicą i skrzynką rozprężną,
- zawory wentylacyjne nawiewne i wywiewne,
- kratki nawiewne i wywiewne z przepustnicami,
- przepustnice strefowe,
- tłumiki akustyczne prostokątne i okrągłe
- podstawy dachowe tłumiące

Kolor i umiejscowienie poszczególnych elementów nawiewnych i wyciągowych należy potwierdzić przed zamówieniem i montażem w celu dostosowania ich do architektury wnętrza.

Izolacja termiczna i akustyczna.

W celu zapobiegania przenoszenia drgań na podłączeniu central wentylacyjnych oraz wentylatorów z kanałami wentylacyjnymi należy zastosować króćce elastyczne tłumiące drgania o długości nie przekraczającej 20 cm. Montaż przewodów wentylacyjnych powinien być przeprowadzony w sposób eliminujący przenoszenie drgań na konstrukcję budynku przez stosowanie podkładek gumowych, izolację akustyczną przejść przez ściany i stropy, pewne łączenie kształtek. Kanały typu spiro montować za pomocą obejm z przekładką gumową. Centrale wentylacyjne i wentylatory montować na wibroizolatorach na przygotowanych konstrukcjach wsporczych.

W celu zabezpieczenia termicznego i przeciwkondensacyjnego należy przewody doprowadzające świeże powietrze od czerpni do central wentylacyjnych umieszczonych wewnątrz budynku izolować 80 mm wełny mineralnej na folii aluminiowej. Pozostałe kanały nawiewne i wywiewne izolować izolacją j.w. gr 30 mm.

Zastosowane urządzenia wentylacyjne pracują w sposób nie przekraczający dopuszczalnych poziomów hałasu. Podstawy dachowe pod wyrzutnie powietrza i wentylatory w wykonaniu izolowanym.

Montaż, rozruch i odbiór.

Przed uruchomieniem urządzeń wentylacyjnych sprawdzić działanie przepustnic oraz automatyki. Próbną rozruch prowadzić bez przerw przez 24 godziny sprawdzając poprawność działania wentylacji, regulując wydajność na poszczególnych odgałęzieniach. Całość robót wykonać zachowując stosowne przepisy BHP.

Montaż urządzeń i rozruch technologiczny powinna wykonać firma z doświadczeniem w branży wentylacji i klimatyzacji zgodnie z projektem technicznym i wymaganiami zawartymi w instrukcjach, dokumentacji technicznej – ruchowej urządzeń oraz wymaganymi normami.

Zabezpieczenia ppoż.

Przewody przebiegające przez różne strefy pożarowe powinny zostać wyposażone w zabezpieczenia pożarowe o odporności ogniowej wynikającej z odporności przegrody. Kłapy p.poż. powinny być montowane w taki sposób, aby można było przeprowadzać okresowe kontrole sprawności systemu zwalniającego (wymagane zastosowanie rewizji). Kłapy p.poż. należy wyposażyć w wyzwalacze termiczne.

1.4. Ogólne wymagania

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

montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji wentylacji mechanicznej do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

W skład niniejszej instalacji wentylacji mechanicznej wchodzi następujące urządzenia :

- centrala wentylacyjna nawiewna, podwieszana
wymiary: szer. x dł. x wys. – 661x800x355 mm, nawiew 470 m³/h, dP = 300 Pa, filtr MP, nagrzewnica wodna o mocy 7,52 kW (50/40 st.C), temperatura nawiewu 24 °C, komplet przepustnic i króćców wylotowych, szafa automatyki. Klasa efektywności energetycznej wg. Eurovent A+ szt.1
- wentylator kanałowy
silnik EC, moc: N = 200 W, napięcie zasilania: 230 V, wydajność wentylatora: V = 490 m³/h, dP = 200 kPa, + regulator – szt.1
- aparaty grzewcze z komorą mieszania z konsolą do montażu na ścianie:
wymiary: szer. x wys. x gł. – 555x555x870 mm, silnik trzybiegowy (340 W, 230 V), nawiew 600/1350/2250 m³/h (praca 2 bieg.), filtr kasetowy po stronie powietrza zewnętrznego i recyrkulacyjnego, nagrzewnica wodna o mocy 19,8 kW (przy pracy na 2 biegu, 1250 m³/h powietrza zewnętrznego – parametry: 50/40 st.C, dP=11,5 kPa), komora mieszania z płynną regulacją otwarcia, komplet przepustnic, automatyka (wg schematu technologicznego), waga 35,5 kg., obudowa za pomocą kraty (wg projektu architektury) z wspornikami do montażu na ścianie – szt.2
- wentylatory dachowe z wyrzutem poziomym,
silnik mocy: N = 0,32 kW, napięcie zasilania: 230 V, silnik EC, moc: N = 0,32 kW, napięcie zasilania: 230 V, wydajność wentylatora: V = 3000 m³/h, dP = 620 Pa., punkt pracy: V1250 m³/h, dP=150 Pa, + automatyka (wg schematu technologicznego) – szt.2
- destryfikatory z konsolą obrotową do montażu pod stropem:
wymiary: szer. x wys. x gł. – 660x580x355 mm, silnik jednofazowy (280 W, 230 V), nawiew 2600/4200/5200 m³/h, automatyka (wg schematu technologicznego), waga 13,9 kg, obudowa za pomocą kraty (wg projektu konstrukcji), w komplecie czujniki temperatury, z konsolą obrotową do montażu pod stropem – szt.3
- wentylatory dachowe z wyrzutem poziomym,
silnik mocy: N = 1,3 kW, napięcie zasilania: 400 V, wydajność wentylatora: V = 6000 m³/h, dP = 200 Pa., sterownik do płynnej regulacji – szt.2
- wentylator kanałowy
silnik EC, moc: N = 100 W, napięcie zasilania: 230 V, wydajność wentylatora: V = 300 m³/h, dP = 150 kPa, + regulator z termostatem pomieszczeniowym – szt.1
- wentylator kanałowy
silnik EC, moc: N = 100 W, napięcie zasilania: 230 V, wydajność wentylatora: V = 170 m³/h, dP = 150 kPa, + regulator – szt.1

osprzęt instalacji wentylacji:

- czerpnie ściennie
- wyrzutnia dachowa z podstawą dachową i cokołem izolowanym
- tłumiki akustyczne
- króćce elastyczne
- zawory wentylacyjne nawiewne i wywiewne
- kratki wentylacyjne
- nawiewniki sufitowe cylindryczne wirowe ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami
- przepustnice samoczynne

- przepustnice wentylacyjne
- wyrzutnie ściennie
- cokoły/podstawy dachowe tłumiące ocynkowane
- płyty adaptacyjne
- kłapa p.poż ze sprężyną zwrotną i wyłącznikiem termicznym EI 120

2.3. Kanały wentylacyjne.

Instalację wentylacyjną należy wykonać z kanałów prostokątnych typ AI i okrągłych i kształtek z blachy stalowej ocynkowanej typu Spiro.

Łączenie kanałów i kształtek oraz innych elementów instalacji kołnierzami typu A z obrzeży firmy "Mez" lub "Gebhardt" lub równoważne.

Podwieszanie kanałów za pomocą elementów zawieszonych typu "L" i "Z".

2.4. Materiały uzupełniające

Izolacja kanałów wentylacyjnych nawiewnych samoprzylepnymi matami z waty szklanej o grub. 30 mm z wierzchnią warstwą folii aluminiowej lub równoważnymi.

W celu zabezpieczenia termicznego i przeciwkondensacyjnego należy przewody doprowadzające świeże powietrze od czerpni do central wentylacyjnych umieszczonych wewnątrz budynku izolować 80 mm wełny mineralnej na folii. Pozostałe kanały nawiewne i wywiewne izolować izolacją j.w. gr 30 mm.

Mocowanie mat do kanałów wentylacyjnych za pomocą kołków i zapinek oraz za pomocą taśmy klejącej aluminiowej. Kanały przy przejściach przez przegrody budowlane izolować za pomocą elastycznych otulin ze spienionego polietylenu lub styropianu.

Ciągi wentylacyjne należy obudować płytami g-k na stelażach stalowych..

Wykonawca zobowiązany jest w Projekcie Przetargowym do zachowania określonych materiałów, producentów, typów urządzeń oraz rozwiązań projektowych.

Wentylatory należy szczególnie dokładnie wypoziomować, oś wentylatora oraz ustawić kierunek wylotu i wlotu.

Wentylatory kanałowe i łazienkowe należy montować na podkładkach uszczelniających i tłumiących przenoszone vibracje.

Centrale wentylacyjne podwieszane podwiesić do stropu pomieszczeń. Zlecić uruchomienie central przez autoryzowany serwis dostawcy sprzętu

Instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, aktualnymi wydaniem Polskich Norm wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz normami, dokumentami wskazanymi w Projekcie Budowlanym i Projekcie Przetargowym, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. tom II, warunkami odnoszącymi się do poszczególnych robót oraz zgodnie ze sztuką budowlaną. Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych certyfikatów zgodności i atestów, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa, a w stosunku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami. Obowiązkiem Wykonawcy jest upewnienie się, że zastosowane urządzenia posiadają aktualne certyfikaty zgodności lub atesty, dopuszczenia, etc. i mogą być dostarczone przez dostawców w wymaganym terminie. W przeciwnym wypadku, a także jeśli zachodzi konieczność zmiany typu bądź wielkości zamawianego urządzenia (np. jeśli w momencie składania zamówienia wyspecyfikowane w Projekcie Przetargowym urządzenia nie są już produkowane), należy niezwłocznie wystąpić o zgodę na zmianę typu (producenta) urządzenia.

Wszelkie zmiany typów, wielkości urządzeń i materiałów, przyjętych rozwiązań w stosunku do Projektu Przetargowego wymagają zatwierdzenia przez Inwestora i projektanta. Elementy, których typ (producent) nie zostały określone (np. kanały wentylacyjne, materiały montażowe) muszą odpowiadać aktualnym wydaniom Polskich Norm i spełniać obowiązujące wymagania. Jakość montażu elementów instalacji (przewody rurowe, kanały wentylacyjne, etc.) podlega zatwierdzeniu przez Inwestora.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do robót instalacyjnych

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST .

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do robót instalacyjnych

Wszelkie prace związane z obsługą sprzętu i maszyn muszą być wykonywane przez osoby przeszkolone, a jak tego wymagają przepisy, posiadające uprawnienia. Urządzenia, których ruch stwarza zagrożenie dla zdrowia ludzkiego, mogą być uruchomione dopiero po uprzednim ostrzeżeniu osób znajdujących się w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Prace montażowe przy wykorzystaniu sprzętu mechanicznego muszą spełniać wymagania bhp i p.poż.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące środków transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST .

4.2. Wymagania szczegółowe dotyczące środków transportu

Urządzenia będą dostarczane na plac budowy transportem samochodowym. Podczas rozładunku elementów instalacji, takich jak: wentylatory, konwektory wentylatorowe, urządzenia klimatyzacyjne, należy zachować szczególną ostrożność, aby ich nie uszkodzić, pamiętając jednocześnie o zachowaniu wszelkich wymagań bhp. Na terenie budowy przewiduje się transport ręczny, w części wspomagany urządzeniami mechanicznymi stanowiącymi wyposażenie placu budowy. Transport na terenie budowy musi spełniać wymagania zawarte w części ogólnej specyfikacji technicznej.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania wykonania robót budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w OST .

5.2. Szczegółowe wymagania wykonania robót budowlanych

W zakres prac wykonawcy wchodzi w szczególności inwentaryzacja i komisyjne przejęcie wszelkich istniejących części składowych instalacji wchodzących w zakres instalacji sanitarnych oraz tych, które zostały wykonane przez innych wykonawców przed wejściem wykonawcy instalacji sanitarnych na budowę,

- dostawa na miejsce wbudowania wszelkich materiałów i urządzeń, niezbędnych do wykonania instalacji oraz przeprowadzenia wszelkich prac towarzyszących (w tym dostawa wszelkich materiałów eksploatacyjnych potrzebnych do rozruchu instalacji), zainstalowanie (montaż) wszelkich materiałów i urządzeń,

- podłączenie do wszelkich urządzeń zasilania w energię elektryczną, sterowania i automatycznej regulacji, poza pracami wchodzącymi w zakres instalacji elektrycznych i AKPiA, wyłączonymi z zakresu robót,

- przeprowadzenie wymaganych prób instalacji wraz z udokumentowaniem ich wyników (protokoły odbiorów, wpisy do dziennika budowy),

- przeprowadzenie rozruchu instalacji i jej regulacji (doprowadzenie instalacji do osiągnięcia wymaganych parametrów pracy),

- wykonanie wszelkich wymaganych pomiarów instalacji i analiz oraz przekazanie protokołów Inwestorowi (w szczególności pomiarów przepływów, wydatków, ciśnień, temperatur, wilgotności, poziomów głośności, wielkości elektrycznych),

- przeprowadzenie niezbędnych prób, analiz i ekspertyz wymaganych przez odpowiednie władze lub instytucje – wraz z udokumentowaniem ich wyników,

- przeprowadzenie odbiorów instalacji przez Inwestora oraz odpowiednie władze i instytucje, dostarczenie wymaganych, aktualnych certyfikatów zgodności i atestów, świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie, etc. wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. W wypadku, gdy zaprojektowane materiały lub urządzenia nie posiadają aktualnych certyfikatów (atestów, dopuszczeń, etc.), wykonawca zobowiązany jest do uzyskania ich własnym kosztem i staraniem bądź do wystąpienia o akceptację innego materiału lub urządzenia, posiadającego wymagany certyfikat lub atest, dopuszczenie, etc. Proponowane materiały lub urządzenia muszą być równoważne z zastosowanymi w projekcie pod względem technicznym, jakościowym, estetycznym oraz kosztowym.

- odpowiednie zabezpieczenie miejsca robót,

- wykonanie przejść i przepustów instalacyjnych przez elementy konstrukcyjne niewymagające dodatkowych obliczeń konstrukcyjnych, oraz ich zabezpieczenie i uszczelnienie (np. przejść instalacyjnych przez ściany i stropy, przejść szczelnych przez ściany pożarowe, przejść przez fundamenty, etc.).

- jeżeli nie uzgodniono inaczej, kucie bruzd, wykonywanie w przegrodach budowlanych otworów (przebić) dla przeprowadzenia instalacji, wykonywanie fundamentów i konstrukcji wsporczych pod urządzenia i instalacje, a w szczególności fundamentów i konstrukcji pod wszelkie wentylatory, agregaty chłodnicze i inne urządzenia mechaniczne zlokalizowane w pomieszczeniach lub na dachu budynku, opartych na głównej konstrukcji budynku, wraz z obróbką i uszczelnieniem wszelkich przejść instalacji elementów konstrukcyjnych przez dach, etc. (poza elementami wyspecyfikowanymi

w części budowlano-konstrukcyjnej projektu). Prace te muszą być prowadzone w uzgodnieniu z nadzorem budowlanym oraz wykonawcami poszczególnych robót budowlano-konstrukcyjnych,

- wykonanie uszczelnień wszelkich przejść instalacji przez elementy budynku zgodnie ze sztuką budowlaną,

- wykonanie wszelkich przejść instalacji przez ściany i stropy oddzielen przeciwpożarowych zgodnie z obowiązującymi przepisami, a także certyfikatami zgodności lub aprobatami technicznymi, dopuszczeniami, etc. i instrukcjami wykonywania tego typu przejść (odpowiedni sposób montażu klap ppoż. na kanałach wentylacyjnych, zainstalowanie specjalnych, atestowanych przejść przewodów (rur) instalacji grzewczych, chłodniczych, wodnych, kanalizacyjnych, etc.),

- montaż odpowiednich elementów zapobiegających rozprzestrzenianiu się hałasu oraz drgań spowodowanych pracą instalacji, takich jak: obudowy i osłony tłumiące, tłumiki dźwięku, podstawy amortyzacyjne, wibroizolatory, podkładki tłumiące, łączniki elastyczne przewodów rurowych i kanałów wentylacyjnych, odpowiednie elementy izolacyjne, antywibracyjne i tłumiące w miejscach styku instalacji z elementami budynku, zapewnienie odpowiedniej konstrukcji urządzeń i elementów instalacji – wentylatory, etc.) oraz zastosowanie odpowiednich rozwiązań ograniczających rozprzestrzenianie drgań i hałasu,

- замуrowanie, zabetonowanie, etc. wszelkich otworów pozostałych w związku z prowadzeniem instalacji sanitarnych przez przegrody budowlane, w tym oddzielenia pożarowe, o ile prace te w konkretnym wypadku nie zostały wyraźnie (w odpowiednich projektach branżowych) włączone do zakresu robót wykonawcy robót innej branży (np. robót ogólnobudowlanych),

- kontrola istniejących linii rzędnych wysokościowych oraz kontrola wymiarów podawanych na rysunkach z wymiarami występującymi w naturze,

- udział w konsultacjach i inspekcjach na miejscu budowy oraz innych rozmowach koordynacyjnych,

- uzgadnianie robót z lokalnym nadzorem budowlanym oraz zleceniobiorcami z pozostałych branż w fazie przygotowania i realizacji budowy,

- przeprowadzenie szkolenia personelu użytkownika, wraz z przekazaniem Inwestorowi odpowiednich protokołów dokumentujących szkolenie,

- opracowanie instrukcji obsługi i eksploatacji instalacji i wszystkich dostarczonych urządzeń wraz z planem przeglądów i konserwacji wszystkich elementów instalacji,

Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby w trakcie prac nie doszło do uszkodzenia ani zanieczyszczenia montowanych elementów instalacji bądź innych elementów budynku. Wszelkie otwarte zakończenia przewodów (zarówno przewodów rurowych, jak i kanałów wentylacyjnych) należy na czas budowy zabezpieczyć odpowiednimi zaślepkami lub osłonami. Należy dopilnować, aby wewnątrz przewodów wolne było od wszelkich zanieczyszczeń bądź ciał obcych.

Wszelkie elementy instalacji, które mogą być narażone na uszkodzenie należy odpowiednio zabezpieczyć lub czasowo (na czas robót, które mogą spowodować ich uszkodzenie) zdemontować i przechować do czasu ponownego montażu w odpowiednio zabezpieczonym pomieszczeniu.

Wszelkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy odpowiednio do rodzaju przewodu uszczelnąć oraz zabezpieczyć przed przenoszeniem drgań i hałasów (należy zastosować odpowiednie przejścia instalacyjne).

Wszelkie punkty styku instalacji z budynkiem muszą być wykonane w sposób uniemożliwiający powstawanie hałasu i przenoszenie drgań z instalacji na budynek. Wszystkie urządzenia mechaniczne należy odseparować od budynku oraz od instalacji w sposób uniemożliwiający powstawanie hałasu oraz przenoszenie drgań.

Elementy instalacji wymagające obsługi należy w miarę możliwości lokalizować poza pomieszczeniami, w obszarach ogólnie dostępnych.

Wszelkie domiary urządzeń oraz wymiary budynku należy w czasie robót na bieżąco sprawdzać w naturze.

Instalację wentylacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz instrukcją producenta zastosowanych wyrobów.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania kontroli jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w OST .

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące przedmiaru podano w OST .

7.2. Szczegółowe wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Jednostką obmiarową dla poszczególnych elementów instalacji są: szt. – dla urządzeń; m2 – dla blachy; mb – dla rur; kpl. – dla zestawów; kg – dla materiałów masowych.

W wycenie robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji, w tym wszelkiego rodzaju zamocowania, podwieszenia, podpory, fundamenty, konstrukcje wsporcze, obudowy, otwory w elementach budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, kompensatory, połączenia rozłączne, materiały i elementy montażowe i uszczelniające, izolacje, powłoki malarskie i zabezpieczające, zabezpieczenia na czas budowy i zabezpieczenia miejsca robót, kształtki, elementy łączące i dostosowujące, osprzęt, filtry, tłumiki dźwięku i drgań, klapy przeciwpożarowe, atestowane przejścia instalacyjne przez oddzielenia pożarowe, zasilanie elektryczne, wszelkiego rodzaju urządzenia pomiarowe, elementy regulacyjne, materiały eksploatacyjne potrzebne do napełnienia i rozruchu instalacji oraz wszelkie zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron, uruchomienia i poprawnego funkcjonowania instalacji.

Przy wycenie robót należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji.

8. ODBIÓR ROBÓT INSTALACYJNYCH

8.1. Ogólne wymagania odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w OST .

8.2. Odbiory robót

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób i ma na celu stwierdzenie czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji i osiągają zakładane parametry. Kierownik budowy (robót) powiadamia inwestora o gotowości obiektów do odbioru wpisem do dziennika budowy i zawiadamia o zakończeniu robót na budowie.

Przedmiotem odbioru są te instalacje wentylacji i technologiczne, które wyodrębniono jako oddzielne składniki inwestycji.

8.2.1. Odbiór częściowy

Należy je przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,
- użycie właściwych materiałów,
- Wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji.

Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia.

8.2.2. Odbiór końcowy

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego.

W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy inwestora i użytkownika; w przypadkach szczególnych w skład komisji wchodzi również:

- przedstawiciel nadzoru sanitarno-epidemiologicznego,
- przedstawiciel Urzędu Dozoru Technicznego,
- przedstawiciel straży pożarnej.

Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu końcowego.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy,
- Dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”,
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- Instrukcje obsługi i Dokumentację Techniczno Ruchową urządzeń zastosowanych w instalacjach.

Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości

wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

8.3. Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót

Przedsiębiorstwo wykonawcze będzie musiało zapewnić, po odbiorze, obecność wykwalifikowanego technika, uczestniczącego w projekcie, w celu przeszkolenia personelu mającego obsługiwać sprzęt i urządzenia instalacji.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

9.1 Ogólne wymagania rozliczenia robót

Ogólne wymagania dotyczące rozliczenia robót podano w OST .

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Przepisy (z uwzględnieniem późniejszych zmian)

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw nr 75 poz. 690 z dnia 15.06.2002 r.).

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności.

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Ustawa z dn. 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.44.92.881)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 22.04.1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności (Dz.U.98.55-362)

Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – wyd. COBRTI Instal – zeszyt 5

Katalogi, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń i materiałów.

Polskie Normy wprowadzone do obowiązkowego stosowania:

PN-B-03430	Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
PN-B-03431	Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
PN-B-02151/02	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
PN-B-02020	Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.
PN-B-02402	Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
PN-B-0240	Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.

Inne normy:

PN-B-0141 I: 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 w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi

5. PRZYŁĄCZE KANALIZACJI SANITARNEJ

KOD CPV 45232411-6

(ROBOTY W ZAKRESIE RUROCIĄGÓW WODY ŚCIEKOWEJ)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy przyłącza kanalizacji sanitarnej dla rozbudowy Publicznej Szkoły Podstawowej poprzez dobudowę sali gimnastycznej wraz z infrastrukturą w Dzierzkówku Starym gmina Skaryszew.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę kanalizacji sanitarnej w zgodzie z p. 1.1.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót.

- budowa kanału sanitarnego PVC z rur litych (jednorodnych) klasy SN8
- włączenie przyłącza do istniejącej kanalizacji sanitarnej
- wykonanie studzienek kontrolno-rewizyjnych z kręgów betonowych

1.4 Zakres opracowania

Odbiornikiem ścieków sanitarnych z budynku będzie istniejące szambo zlokalizowane na działce budynku. Z informacji otrzymanych w Zakładzie Gospodarki Komunalnej w Skaryszewie wynika, iż szambo stanowi zbiornik szczelny o pojemności do 10 m³. Taki zbiornik spełnia wszystkie wymagania usytuowania na przedmiotowej działce.

Włączenia do zbiornika wykonać poprzez istniejący przykanalik, który z uwagi na kolizję z projektowanym budynkiem należy przełożyć. Przykanalik wykonać z rur PVC-U SN8 typu litego, łączonych kielichowo.

W miejscu włączenia wykonać studzienkę z kręgów betonowych $\phi 1000$ mm przykrytą od góry płytą żelbetową nadstudzienną z otworem pod właz żeliwny, bez pierścienia odciążającego (studzienka zlokalizowana w terenie zielonym).. Właz żeliwny do studzienki zaprojektowano klasy C250. Przejście rurociągów przez ściany studni wykonać jako szczelne. Kręgi betonowe i płytę przed zabudową w wykopie należy zabezpieczyć z zewnątrz abizolem R+P dwukrotnie.

Wewnątrz studzienki należy wykonać kinety oraz zamontować żeliwne klamry włazowe

Rurociągi PVC w wykopie należy układać z projektowanymi spadkami do odbiornika, na podsypce piaskowej mocno zagęszczonej. Po ułożeniu rur w wykopie wykonać inwentaryzację geodezyjną, a następnie zasypać piaskiem do wysokości 30 cm ręcznie zagęszczając piasek warstwami. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym. Na czas robót przyłączy wod.-kan. wykopy należy zabezpieczyć poprzez odeskowanie i oznakować w terenie zgodnie z obowiązującymi przepisami.

W przypadku wystąpienia wody gruntowej w czasie realizacji sieci należy wykonać odwodnienie wykopu z zastosowaniem drenażu i odpompowania.

Wykop należy zabezpieczyć przed spływem wód deszczowych.

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami/

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST.

2. MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w OST.

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inwestora.

2.1. Rury kanałowe wraz z osprzętem

Do budowy kanalizacji sanitarnej stosuje się następujące materiały:

- rury kielichowe PVC klasy SN 8 z materiału jednorodnego (lite) do sieci kanalizacyjnej z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC-U wg PN-EN 1401-1; 1999, łączone na uszczelki gumowe, które dostarcza producent rur;
- tuleje ochronne z uszczelką, krótkie (dla przejścia szczelnego przez ścianki betonowe studzienek) z PVC
- rura ochronna stalowa ze szwem, czarna ze stali G 235, o sprawdzonej szczelności, wg PN-79/H-74244
- taśmy bitumiczne – do izolacji wielowarstwowej rur stalowych wg DIN 30672
- pianka poliuretanowa do uszczelniania końców rur ochronnych;
- pierścienie samouszczelniające do uszczelniania końców rur ochronnych ;
- piasek na podsypkę i obsypkę rur, studzienek wg PN-EN 13043:2004.

2.2. Studzienki kanalizacyjne

Do wykonania studzienek kanalizacyjnych stosuje się n/wymienione materiały:

- kręgi żelbetowe (z betonu wodoszczelnego) śr. 100 cm, o wysokości 50 cm lub 60 cm, łączonych na uszczelkę gumową
- krąg denny żelbetowy o śr. 1000 mm lub z betonu wodoszczelnego klasy B25, W-4, M100
- płyty pokrywowe żelbetowe okrągłe wg KB-38.4.3./1 o śr. 1440 mm
- włazy żeliwne – w ulicy typ ciężki D-400 lub w terenie zielonym C-250 wg PN-EN 124:2000.
- stopnie żeliwne wg PN-EN 13101:20005.
- komin złazowy powinien być wykonany z kręgów żelbetowych śr. 80 cm o wysokości 30 cm lub 60 cm wg BN-86/8971-08 . Komin złazowy należy przykryć pokrywą wg KB-38.4.3/1/-73 .

2.3. Składowanie

2.3.1. Rury PVC

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

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

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

Zabezpieczenia przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfazować.

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

2.3.2. Kręgi

Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym, wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

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

2.3.3. Włazy i stopnie

Składowanie włazów i stopni złazowych może odbywać się na odkrytych składowiskach, z dala

od substancji działających korodująco.
Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów).

2.3.4. Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji.

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

3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w OST.

4. TRANSPORT

Warunki ogólne stosowania transportu podano w OST.

4.1. Rury PVC

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignią z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury ładowane są teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”. Z uwagi na specyficzne właściwości rur PVC należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza -5°C do $+30^{\circ}\text{C}$, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m.

Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z PVC.

4.2. Kręgi

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

W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągnąć z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

Podnoszenie i opuszczenie kręgów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawieszonych rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.3. Włazy kanałowe

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Włazy należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową.

4.4. Mieszanka betonowa

Transport mieszanki betonowej (w tym warunki i czas transportu) do miejsca jej układania nie powinien powodować:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,

- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST.

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonana kanalizacja sanitarna.

5.2. Roboty przygotowawcze

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

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. 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 kanalizacji należy udrożnić istniejące odcinki kanalizacji, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów.

5.3. Roboty ziemne

Wykopy pod kanalicję należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie, zgodnie z normami PN-B-10736:1999 oraz PN-EN 1610. Wykopy o głębokości większej niż 1 m należy bezwzględnie umocnić wypraskami stalowymi.

Wykop pod kanał 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, prostopadle do 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 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 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

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 ok. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi

przewodu.

Wszystkie napotkane przewody ziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20 m.

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

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

Pod studzienki kanalizacyjne betonowe należy wykonać wykop obiektowy 2,5 x 2,5 m.

5.3.1. 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, który następnie po załadunku na środki transportowe należy wywieźć i złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inwestora.

5.3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

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

5.3.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy kolektorów

Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie rurociągiem drenarskim o śr. 80 mm do studzienki zbiorczej o śr. 500 mm umieszczonej w dnie na końcu wykopu, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

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

5.3.4. Podłoże

5.3.4.1. 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 spadu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

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

5.3.4.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne)

W przypadku zalegania 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), makroporowatych 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 0,10 m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać:

- dla przewodów PVC 10 cm,
- dla pozostały 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 ± 1 cm.

Badania podłoża naturalnego i umocnionego – zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10735 .

5.3.5. Zasyпка 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 0,3 m dla rur z PVC.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

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

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, (piasek) bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty . Materiał zasypu 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 również piaskiem, warstwami 0,1-0,2 m, z jednoczesnym zagęszczeniem jak dla ruchu średniego lub ciężkiego i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów zgodnie z wymaganiami :

- jeśli jest to niezbędne grunt w wykopie w pasie drogowym wymienić na piasek i zagęścić według normy PN-S-O 02205 jak dla ruchu średniego

W terenach zielonych, jeżeli przykrycie przekracza 4 m, obsypka rury w strefie niebezpiecznej powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia 0,90; dla mniejszego przykrycia stopień zagęszczenia powinien wynosić 0,85.

5.4. Roboty montażowe

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

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

5.4.1. Ogólne warunki układania kanałów

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

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 m.

Przewody kanalizacji sanitarnej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1452-

1:5:2000, PN-EN 476:2001, PN-EN 1610:2002, PN-EN 1401-1.

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 opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzućcie 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 położenia 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 ± 20 mm dla rur PVC. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 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.

5.4.2. Kanał z rur PVC

Rury z PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0° do $+30^{\circ}\text{C}$. Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury, z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury należy układać na 15 cm podsypce z piasku o grub. 15 cm zagęszczonej do współczynnika $J_s > 95\%$, natomiast kanał obsypać obsypką piaskową do wysokości 30 cm ponad przewód..

Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym. W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15° . Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania boscgo końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek.

Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur o innej średnicy za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby koniec bosy rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinąć folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

5.4.3. Studzienki kanalizacyjne

5.4.6.1. Ogólne wytyczne wykonawstwa

Studnie wykonać zgodnie z normą PN-B-10729, PN-EN 476, PN-EN 1091. Klasy obciążeń C250-D400 wg PN-EN-124:2000.

Studzienki kanalizacyjne o śr. 1,2 m należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Elementy prefabrykowane, zależnie od ciężaru, można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego. Przy montażu elementów należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe (linie) znajdujące się na wyżej wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów sanitarnych.

Studzienki posadzić na podsypce z piasku stabilizowanego cementem o grub. 15 cm

5.4.4. Próba szczelności

Próbę szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610:2002.

Próbę szczelności na eksfiltrację przeprowadza się odcinkami pomiędzy studzienkami rewizyjnymi.

Badany odcinek należy zamknąć mechanicznie w studzienkach za pomocą korków lub pneumatycznych worków. Urządzenia do zamykania badanych kanałów muszą być na czas próby wyposażone w króćce z zaworami dla: doprowadzenia wody, odpowietrzenia w najwyższym punkcie, połączenia urządzenia pomocniczego, opróżnienia kanału z wody po próbie.

Przewód z rur kanałowych PVC poddaje się próbie na ciśnienie o wartości 3,0 m sł. w. Czas próby – 30 min. Przewód uważa się za szczelny gdy dopełnienie wody w czasie trwania próby nie wynosi więcej niż $0,02 \text{ dm}^3/\text{m}^2$ powierzchni rury. Badany odcinek przed próbą powinien pozostawać przez jedną godzinę całkowicie napełniony. Po sprawdzeniu na szczelność, złącza zabezpiecza się obsypką z piasku w strefie kanałowej z odpowiednim zagęszczeniem. Przeprowadzona wcześniej próba szczelności na ciśnienie 3,0 m sł. w. jest gwarancją zabezpieczenia przewodu przed infiltracją wód gruntowych do ww. wartości. Kanały z rur żelbetowych podlegają badaniu szczelności kanału na infiltrację wód gruntowych oraz na eksfiltrację. Wynik badania kanału na infiltrację wody gruntowej należy uznać za pozytywny, jeżeli przenikanie wód gruntowych do kanału w ciągu doby nie przekroczy $40 \text{ dm}^3/\text{m}^2$ powierzchni bocznej kanału. Wynik badania kanału żelbetowego na eksfiltrację da wynik pozytywny, jeżeli nie zostanie stwierdzona ucieczka wody przez złącza, a ucieczka wody przez ściany w ciągu 8 godzin nie przekroczy 2% pojemności badanego odcinka kanału.

Ponadto należy wybudowane kanały poddać badaniom:

prostoliniowość ułożenia kanału poprzez prześwietlenie lusterkiem,

jednostajności spadku przez niweletę dna w studniach oraz sprawdzając prawidłowość spływu wody, wymiarów kanału poprzez kontrole wymiarów kinet, studni rewizyjnych poprzez pomiar lustra wody w badanej studni, próbę szczelności uważa się za pozytywną, jeżeli ubytek wody nie przekracza 2 l/m^2 powierzchni zwilżonej w ciągu doby.

5.4.5. Sprawdzenie deformacji przekroju poprzecznego przewodu

Po całkowitym zasypaniu wykopu zaleca się przeprowadzenie pomiaru poprzecznej deformacji przewodu PVC. Próbę przeprowadza się specjalnym urządzeniem wsuwającym do wnętrza rury na odległość min. 3,0 m od studzienki rewizyjnej. Pionowe odkształcenie rury przy dobrze posadowionym kanale nie powinno być większe niż 3-6% zewnętrznej średnicy rury.

5.4.6. Izolacja rur, studzienek

Izolację rur, studzienek, należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową – dwukrotnie Bitizolem R+2P..

Izolacja kręgów, rur, złączy powinna stanowić szczelną, jednolitą powłokę przylegającą do powierzchni przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy, odprysków i pęknięć. Złącza w wykopie powinny być zaizolowane po przeprowadzeniu badania szczelności odcinka przewodu, izolacja złączy powinna zachodzić co najmniej 0,1 m poza połączenie z izolacją rur.

Zabezpieczenie powierzchni studzienek od zewnątrz i wewnątrz powinno stanowić szczelną, jednolitą powłokę, trwale przylegającą do ścian, sięgającą 0,5 m ponad najwyższy przewidywany poziom wody gruntowej oraz poziom podpiętrzonych wód w studzienkach. Połączenie izolacji pionowej z poziomą oraz styki powinny zachodzić wzajemnie na wysokość co najmniej 0,1 m.

5.4.7. Udrożnienie istniejącej kanalizacji

Przed podłączeniem kanałów do istniejących ciągów kanalizacyjnych należy je udrożnić przez oczyszczenie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST.

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji sanitarnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, 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, badania wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia przewodu i 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-86/B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej.
- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50 m.
- Badania nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego, wilgotności zagęszczonego gruntu.
- Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. 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 przewodów, studzienek sprowadzają się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1 cm), 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.
- Badania 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.

- Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 min. położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kinecie poszczególnych studzienek.
- 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. Izolację powierzchniową przewodu i studzienek należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolację studzienek przez oględziny zewnętrzne.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST.

Jednostką obmiarową kanalizacji jest 1 metr (m) rury, dla każdego typu, średnicy.

Jednostką obmiarową studzienki kontrolno-rewizyjnej jest 1 szt.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST.

8.1. Odbiór częściowy

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót, dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480 ; wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81/B-03020 ; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych; stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- dane określające objętość wód deszczowych, które mogą przenikać w grunt, stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych.

8.1.1. Zakres

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów pod względem: obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności),
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi;
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym;
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów;
- szczelności przewodów i studzienek na infiltrację,
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia,
- izolacji przewodów i studzienek.

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

Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

8.2. Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

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

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w OST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Polskie Normy

- | | |
|-------------------------|--|
| [1] PN-86-B-02480 | „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów”. |
| [2] PN-81/B-03020 | „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”. |
| [3] PN-B-10736:1999 | „Roboty ziemne . Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”. |
| [4] PN-88/B-06250 | „Beton zwykły”. |
| [5] PN-EN 476:2001 | „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.” |
| [6] PN-EN 1452-1:5:2000 | „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych.Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu do przesyłania wody. Część 1.Wymagania ogólne. Część 2.Rury.Część 3.Kształtki. Część 4. Zawory i wyposażenie pomocnicze. Część 5.Przydatność do stosowania w systemie”. |
| [7] PN-90/B-14501 | „Zaprawy budowlane zwykłe”. |
| [8] PN-86/B-01802 | „Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.” |
| [9] PN-74/B-24620 | „Lepik asfaltowy stosowany na zimno”. |
| [10] PN-74/B-24622 | „Roztwór asfaltowy do gruntowania”. |
| [11] PN-EN 13101:2005 | „Włazy kanałowe klasy B, C, D”. |
| [12] PN-EN 1401-1:1995 | „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Systemy dotyczące rur ,kształtek i systemu..” |
| [13] PN-EN 1401-1 | „Przewody bezciśnieniowe z polichlorku winylu”. |
| [14] PN-EN 13101:2005 | „Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych”. |
| [15] PN-79/H-74244 | „Rury stalowe ze szwem przewodowe.” |
| [16] PN-72/H-83104 | „Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje, wymiary, naddatki na obróbkę |

- skrawania i odchyłki masy”.
- [17] PN-EN 12889:2003 „Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.”
- [18] PN-85/C-89205 „Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.”
- [19] PN-EN 13043:2004 „Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.”

10.2. Normy branżowe

- [20] BN-62/6738-03 „Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.”
- [21] BN-62/6738-04 „Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej.”
- [22] BN-62/6738-07 „Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.”
- [23] BN-77/8931-12 „Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu”.
- [24] BN-83/8836 02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”.
- [25] BN-72/8932-01 „Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.”
- [26] BN-86/8971-08 „Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury i kształtki ciśnieniowe. Kęgi betonowe i żelbetowe.”

10.3. Inne dokumenty

- [27] ISO 4435:1991 „Rury i kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu stosowane w systemach odwadniających i kanalizacyjnych.”
- [28] KB-38.4.3/1/ – 73 Płyty pokrywowe
- [29] Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED) opracowany przez „Transprojekt”, Warszawa
- [30] Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa 1994 r.
- [31] Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu – Wavin.