

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W RAWIE MAZOWIECKIEJ "SUW TATAR"

TECHNOLOGIA I INSTALACJE WEWNĘTRZNE

ADRES INWESTYCJI: M. Rawa Mazowiecka, dz. nr 292/4, 292/5, 292/18,
obręb nr 0008 - Miasto Rawa Mazowiecka, powiat rawski

INWESTOR: Rawskie Wodociągi i Kanalizacja Sp. z o.o.
ul. Słowackiego 70, 96-200 Rawa Mazowiecka

BRANŻA: Sanitarna

PROJEKTANT:

OPRACOWAŁ:

Dokumentacja chroniona Prawem Autorskim Dz. U. Nr 24, poz. 83 z 23.02.1994 r.
Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim bez zgody autorów zabronione.

Ława, 15.09.2020 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

- I. Ogólna Specyfikacja Techniczna nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych**
CPV: 45000000-7 - Roboty budowlane
- II. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr 1 - Roboty ziemne**
CPV: 45111200-0 - Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
- III. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr 2 - Instalacje technologiczne**
CPV: 45232430-5 - Roboty w zakresie uzdatniania wody
- IV. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr 3 - Zewnętrzne rurociągi ciśnieniowe**
CPV: 45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
- V. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr 4 - Zewnętrzne rurociągi grawitacyjne**
CPV: 45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
- VI. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr 5 - Instalacja wodociągowa**
CPV: 45332200-5 - Roboty instalacyjne hydrauliczne
- VII. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr 6 - Instalacja kanalizacyjna**
CPV: 45332400-7 - Roboty instalacyjne kanalizacyjne
- VIII. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr 7 - Instalacja c.o.**
CPV: 45331100-7 - Instalowanie centralnego ogrzewania
- IX. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr 8 - Instalacja wentylacyjna**
CPV: 45331210-1 - Instalowanie wentylacji

I. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 1 - WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

CPV: 45000000-7 - Roboty budowlane

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot Specyfikacji Ogólnej (OST).

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z inwestycją: „Przebudowa stacji uzdatniania wody w Rawie Mazowieckiej „SUW Tatar””, zlokalizowaną w miejscowości Rawa Mazowiecka, na dz. nr: 292/4, 292/5. i 292/18, w obrębie nr 0008 - Miasto Rawa Mazowiecka, w powiecie rawskim, w woj. łódzkim, w zakresie: „Technologii i instalacji wewnętrznych”.

1.2. Zakres stosowania OST.

Niniejsza specyfikacja techniczna (STO) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych jak w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych OST.

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

1.4. Określenia podstawowe.

Ileokroć w OST jest mowa o:

1.4.1. Obiekcie budowlanym – należy przez to rozumieć:

- a) budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,
- b) budowlę stanowiącą całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami,
- c) obiekt małej architektury;

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

1.4.3. Budynku mieszkalnym jednorodzinnym – należy przez to rozumieć budynek wolno stojący albo budynek o zabudowie bliźniaczej, szeregowej lub grupowej, służący zaspokajaniu potrzeb mieszkaniowych, stanowiący konstrukcyjnie samodzielną całość, w którym dopuszcza się wydzielenie nie więcej niż dwóch lokali mieszkalnych albo jednego lokalu mieszkalnego i lokalu użytkowego o powierzchni całkowitej nie przekraczającej 30% powierzchni całkowitej budynku.

1.4.4. Budowli – należy przez to rozumieć każdy obiekt budowlany nie będący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: lotniska, drogi, linie kolejowe, mosty, estakady, tunele, sieci techniczne, wolno stojące maszty antenowe, wolno stojące trwale związane z gruntem urządzenia reklamowe, budowle ziemne, obronne (fortyfikacje), ochronne, hydrotechniczne, zbiorniki, wolno stojące instalacje przemysłowe lub urządzenia techniczne, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, stacje uzdatniania wody, konstrukcje oporowe, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, sieci uzbrojenia terenu, budowle sportowe, cmentarze, pomniki, a także części budowlane urządzeń technicznych (kotłów, pieców przemysłowych i innych urządzeń) oraz fundamenty pod maszyny i urządzenia, jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów składających się na całość użytkową.

1.4.5. Obiekcie małej architektury – należy przez to rozumieć niewielkie obiekty, a w szczególności:

- a) kultu religijnego, jak: kapliczki, krzyże przydrożne, figury,
- b) posągi, wodotryski i inne obiekty architektury ogrodowej,
- c) użytkowe służące rekreacji codziennej i utrzymaniu porządku, jak: piaskownice, huśtawki, drabinki, śmietniki.

1.4.6. Tymczasowym obiekcie budowlanym – należy przez to rozumieć obiekt budowlany przeznaczony do czasowego użytkowania w okresie krótszym od jego trwałości technicznej, przewidziany do przeniesienia w inne miejsce lub rozbiórki, a także obiekt budowlany nie połączony trwale z gruntem, jak: strzelnice, kioski uliczne, pawilony sprzedaży ulicznej i wystawowe, przekrycia namiotowe i powłoki pneumatyczne, urządzenia rozrywkowe, barakowozy, obiekty kontenerowe.

1.4.7. Budowie – należy przez to rozumieć wykonanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego.

1.4.8. Robotach budowlanych – należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

1.4.9. Remoncie – należy przez to rozumieć wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji.

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

1.4.11. Terenie budowy – należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

1.4.12. Dokumentacji budowy – należy przez to rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu – także dziennik montażu.

1.4.13. Dokumentacji powykonawczej – należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

1.4.14. Terenie zamkniętym – należy przez to rozumieć teren zamknięty, o którym mowa w przepisach prawa geodezyjnego i kartograficznego:

a) obronności lub bezpieczeństwa państwa, będący w dyspozycji jednostek organizacyjnych podległych Ministrowi Obrony Narodowej, Ministrowi Spraw Wewnętrznych i Administracji oraz Ministrowi Spraw Zagranicznych,

b) bezpośredniego wydobywania kopaliny ze złoża, będący w dyspozycji zakładu górniczego.

1.4.15. Aprobacie technicznej – należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającą jego przydatność do stosowania w budownictwie.

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

1.4.17. Drodze tymczasowej (montażowej) – należy przez to rozumieć drogę specjalnie przygotowaną, przeznaczoną do ruchu pojazdów obsługujących roboty budowlane na czas ich wykonywania, przewidzianą do usunięcia po ich zakończeniu.

1.4.18. Dzienniku budowy – należy przez to rozumieć dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót.

1.4.19. Kierowniku budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzoną budowę.

1.4.20. Grupach, klasach, kategoriach robót – należy przez to rozumieć grupy, klasy, kategorie określone w rozporządzeniu nr 2195/2002 z dnia 5 listopada 2002 r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (Dz. Urz. L 340 z 16.12.2002 r., z późn. zm.).

1.4.21. Inspektorze nadzoru inwestorskiego – osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy inwestora na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonanych robót, bierze udział w sprawdzianach i odbiorach robót zakrywanych i zanikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również przy odbiorze gotowego obiektu.

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, uwzględniającym podział na dokumentację projektową: dostarczoną przez Zamawiającego i sporządzoną przez Wykonawcę.

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: utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej, 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:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed: zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany 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 daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

1.5.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

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

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 jakiegokolwiek złóż miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji złoża.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia 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 jakiejkolwiek 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 przyjęciem i niezapłaceniem.

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 spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

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

Jeżeli dokumentacja projektowa lub 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 przewozu po drogach publicznych.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu 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.

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

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

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

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

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Program zapewnienia jakości.

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości (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 i 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 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 potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami 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:

- 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),
- 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,
- znajdują się w wykazie wyrobów, o którym mowa w rozporządzeniu MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 98/99),
- w przypadku użycia wyrobów zagranicznych, nie wprowadzonych na polski rynek i które nie posiadają w/w dokumentów, dopuszcza się ich stosowanie pod warunkiem spełniania przez nie kryteriów technicznych określonych Normami Europejskimi lub posiadania przez nie certyfikatów i deklaracji obowiązujących w UE.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez SST, każda ich partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Jakikolwiek materiał, który nie spełnia tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy.

(1) Dziennik budowy.

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

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

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

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,

- uzgodnienie przez Inżyniera/Kierownika projektu programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera/Kierownika projektu,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do ustosunkowania się.

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

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

(2) Książka obmiarów.

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

(3) Dokumenty laboratoryjne.

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

(4) Pozostałe dokumenty budowy.

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) następujące dokumenty: pozwolenie na realizację zadania budowlanego,

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

(5) Przechowywanie dokumentów budowy.

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

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera/Kierownika projektu i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

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 Inżyniera/Kierownika projektu o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera/Kierownika projektu na piśmie.

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

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli SST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami SST.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

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

7.4. Wagi i zasady ważenia.

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

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru.

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Rodzaje odbiorów robót.

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

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

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Kierownika projektu.

Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.

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

8.3. Odbiór częściowy.

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

8.4. Odbiór ostateczny robót.

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót.

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

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt. 8.4.2.

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

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

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

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego.

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór pogwarancyjny.

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Ustalenia ogólne.

Podstawą płatności będą faktury wystawiane Inwestorowi przez Wykonawcę. Szczegółowe zasady rozliczenia wykonania robót będą ustalone w Umowie zawartej pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.

9.2. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu.

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i - rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138 poz. 1555),
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

II. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 1 - ROBOTY ZIEMNE

CPV: 45111200-0 - Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych i porządkowych, związanych z inwestycją: „Rozbudowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Wilkowice”, zlokalizowaną w miejscowości Wilkowice, na dz. nr 28/2, w obrębie nr 0041 - Wilkowice, w gminie Rawa Mazowiecka, w powiecie rawskim, w woj. łódzkim, w zakresie: „Zagospodarowania terenu”.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

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

- wytyczenie miejsc posadowienia obiektów,
- roboty przygotowawcze w tym rozbiórkowe,
- wykonanie wykopów pod obiekty,
- wykonanie podłoży pod obiekty,
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem,
- wywóz nadmiaru gruntu i wywóz materiałów z rozbiórki,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Budowla ziemna – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

1.4.2. Korpus drogowy – nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

1.4.3. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

1.4.4. Nasyp niski – nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4.5. Nasyp średni – nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.4.6. Nasyp wysoki – nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

1.4.7. Wykop płytki – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4.8. Wykop średni – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.4.9. Wykop głęboki – wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

1.4.10. Bagno – grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

1.4.11. Grunt skalisty – grunt rodzimy, lity lub spękany o nie przesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ścislenie R_c ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

1.4.12. Głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej dna robót ziemnych po wykonaniu warstwy ziemi urodzajnej.

1.4.13. Wykop płytki – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1m.

1.4.14. Wykop średni – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3m.

1.4.15. Wykop głęboki – wykop, którego głębokość przekracza 3m.

1.4.16. Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasyпки lub nasypów, położony w obrębie obiektu kubaturowego.

1.4.17. Dokop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasyпки wykopu fundamentowego lub wykonania nasypów, położone poza placem budowy.

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

1.4.19. Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

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

gdzie:

ρ_d – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m³),

ρ_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z norma.BN-77/8931-12 (Mg/m³).

1.4.20. Wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych określona wg wzoru:

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

gdzie:

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

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

2. MATERIAŁY.

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów.

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 – Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

2.2. Podział gruntów.

Podstawę podziału gruntów i innych materiałów na kategorie pod względem trudności ich odsparzania podaje tabela nr 1. W wymienionej tabeli określono przeciętne wartości gęstości objętościowej gruntów i materiałów w stanie naturalnym oraz współczynników spulchnienia.

Tabela nr 1: Podział gruntów i innych materiałów na kategorie.

Kategoria	Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału	Gęstość objętościowa w stanie naturalnym kN/m³	Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % od pierwotnej objętości
1	Piasek suchy bez spoiwa Gleba uprawna zaorana lub ogrodowa Torf bez korzeni	15,7 11,8 9,8	od 5 do 15 od 5 do 15 od 20 do 30
2	Piasek wilgotny Piasek gliniasty, pył i lessy wilgotne, twaroplastyczne i plastyczne Gleba uprawna z darnią lub korzeniami grubości do 30 mm Torf z korzeniami grubości do 30 mm Nasyp z piasku oraz piasku gliniastego z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna Żwir bez spoiwa lub małospoisty	16,7 17,7 12,7 10,8 16,7 16,7	od 15 do 25 od 15 do 25 od 15 do 25 od 20 do 30 od 15 do 25 od 15 do 25
3	Piasek gliniasty, pył i lessy małowilgotne, półzwarte Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna Rumosz skalny zwietrzelinowy z otoczkami o wymiarach do 40 mm Gлина, glina ciężka i ily wilgotne, twaroplastyczne i plastyczne, bez głazów	18,6 18,6 17,7 19,6	od 20 do 30 od 20 do 30 od 20 do 30 od 20 do 30

Tabela nr 1 c.d.: Podział gruntów i innych materiałów na kategorie.

4	Nasyp zleżały z gliny lub łu z gruzem, tłuczniem i odpadkami drewna lub głazami o masie do 25 kg, stanowiącymi do 10% objętości gruntu	19,6	od 25 do 35
	Gлина, glina ciężka i ły małowilgotne, półzwarne i zwarte	20,6	od 25 do 35
	Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi do 10% objętości gruntu	20,6	od 25 do 35
5	Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi 10+30% objętości gruntu	20,6	od 30 do 45
	Rumosz skalny zwietrzelinowy o wymiarach ponad 90 mm	17,7	od 30 do 45
	Gruz ceglany i rumowisko budowlane silnie scementowane lub w blokach ponad 50 kg	17,7	od 30 do 45
	Margle miękkie lub średnio twarde słabo spękanе	16,7	od 30 do 45
		22,6	od 30 do 45

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tabela nr 2:

Tabela nr 2: Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> – rumosz niegliniasty – żwir – pospółka – piasek gruby – piasek średni – piasek drobny – żużel nierozpadowy 	<ul style="list-style-type: none"> – piasek pylasty – zwietrzelina gliniasta – rumosz gliniasty – żwir gliniasty – pospółka gliniasta 	mało wysadzinowe: – glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła – łu, łu piaszczysty, łu pylasty bardzo wysadzinowe: – piasek gliniasty – pył, pył piaszczysty – glina piaszczysta, glina, glina pylasta – łu warwowy
2	Zawartość cząstek ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna H _{kb}	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

2.3. Źródła uzyskania materiałów (gruntu).

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

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

2.4. Zasady wykorzystania gruntów.

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

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

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

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w tabeli nr 3.

Tabela nr 3. Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów.

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie 2. Zwietrzliny i rumosze gliniaste 3. Piaski pyłaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły 4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylistych piasków próchnicznych 5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pyłaste oraz inne o $w_l < 35\%$ 6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pyłaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności w_l od 35 do 60% 7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2% 8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat) 9. Holupki przywęglowe nieprzypalone 10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym - gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych - do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem - w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych - do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami - gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża - o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5% - gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym - gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnioziarniste 3. Holupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste 2. Piaski pyłaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35% 5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $> 2\%$ 7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne 8. Piaski drobnoziarniste	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp. - drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1% - o wskaźniku nośności $w_{noś} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

2.5. Materiały do wykonania wykopów.

Materiały do wykonania wykopów nie występują.

2.6. Podsypki i obsypki .

Jako podłoże pod rurociągi, studzienki inspekcyjne, zbiornik bezodpływowy należy zastosować:

- w gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu,
- w gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy żwiru z piaskiem lub piasku o grubości od 10 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.
- w gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite iły należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm.

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

Jako obsypkę w/w rurociągów należy stosować grunt j/w lub jeśli istnieje taka możliwość stosować grunt piaszczysty uprzednio przesiany z gruntu rodzimego, wydobytego z wykopów.

2.7. Grunty do zasypywania wykopów.

Do zasypywania wykopów może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak ziemia roślinna, odpadki materiałów budowlanych itp.

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

3.2. Sprzęt do robót przygotowawczych, ziemnych i wykończeniowych.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót przygotowawczych, ziemnych i wykończeniowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ciągnik kołowy 18-22 kW,
- ciągnik kołowy 29-37 kW,
- koparka gąsienicowa 0,60 m³,
- koparka jednonaczyniowa kołowa 0,25 m³,
- ładowarka kołowa 1,25 m³,
- równiarka samojezdna 74 kW (100 KM),
- samochód samowyładowczy 5 t,
- samochód samowyładowczy 5-10 t,
- spycharka gąsienicowa 74 kW (100 KM),
- wibrator powierzchniowy,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa 100 m³/h.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu i składowania.

Wymagania ogólne dotyczące transportu i składowania podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

4.2. Transport gruntów.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz odległości transportu.

Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

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

4.3. 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 lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr OST-01 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

5.2. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy wykonać niezbędne roboty przygotowawcze geodezyjne, opisane poniżej:

- sprawdzenie i uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- niwelacja kontrolna reperów i osi trasy,
- zabezpieczenie osi trasy przez wyniesienie jej poza obręb robót,
- wykonywanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót,
- wyrób kołków pomiarowych i reperów w okresie budowy.

5.3. Rodzaje i zabezpieczenie wykopu.

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

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

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

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

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

Można stosować wykopy szerokoprzestrzenne o ścianach skarpowych wykonywanych w zasadzie mechanicznie do rzędnej posadowienia kanału, jednakże konieczne jest zapewnienie możliwości utrzymania nienaruszonej struktury gruntu w strefie obsypki ochronnej rury kanalizacyjnej, w szczególności biorąc pod uwagę opady atmosferyczne, oraz występowanie wody gruntowej.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.4. Wytyczne wykonania wykopów.

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

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

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

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

Transport pionowy urobku za pomocą pomostów przerzutowych, powinien być poprzedzony dodatkowym zabezpieczeniem rozpór, na których opierają się pomosty, zaś same pomosty zabezpieczone przed rozsuwaniem się za pomocą klinów i klamer ciesielskich. Odległość przerzutu nie powinna być większa niż 2,0 m.

Żurawie budowlane z wysięgnikiem prostym, powinny być ustawione z boku wykopu odeskowanego i rozpartego, na podkładach z bali dla równomiernego rozłożenia na większą powierzchnię gruntu.

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

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

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

Okład urobku powinien być dokonany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 0,60 m od krawędzi wykopu.

W przypadkach natrafienia na warstwę torfu, należy ją wybrać aż do gruntu stałego, a przestrzeń do poziomu projektowanego dna wykopu wypełnić piaskiem.

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

5.5. Wykonanie wykopów w umocnieniach słupowo-liniowych lub typu „box”.

Wykopy w umocnieniach słupowo-liniowych lub typu „box” należy wykonać wg poniższego schematu:

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

5.6. Wykonanie podłoża pod rurociągi.

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

Podłoże stanowi w zasadzie dolną część obsypki strefy ochronnej rury.

W zależności od rodzaju gruntu na poziomie posadowienia mają zastosowanie różne rodzaje podłoża:

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

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

5.7. Odwodnienie wykopu.

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

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

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

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

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

5.8. Zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Zasyp rurociągu w wykopie powinno składać się z dwóch warstw:

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

Zasyp kanału przeprowadza się w trzech etapach:

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

Ponadto:

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

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

Zaleca się również:

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

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

5.9. Zасыpywanie wykopów w umocnieniu słupowo-liniowym lub typu „box”.

Zасыpywanie wykopów umocnionych obudową słupowo-liniową lub typu „box” należy wykonywać wg poniższego schematu:

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

5.10. Zасыпки wykopów przy obiektach kubaturowych.

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

Warunki wykonania zасыпки:

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

5.11. Roboty porządkowe.

Po zakończeniu robót ziemnych związanych z budową obiektów technologicznych należy wykonać roboty porządkowe, przedstawione poniżej:

- 1) Roboty ziemne wykonywane ładowarkami kołowymi z transportem urobku samochodami samowyładowczymi na wymaganą odległość, lecz w ziemi zmagazynowanej w hałdach (wywóz nadmiaru gruntu załadowywanego mechanicznie):
 - ładowanie ziemi z hałdy na samochody samowyładowawcze,
 - podgarnianie spycharką pozostałej ziemi pod ładowarkę,
 - przewóz ziemi i jej wyładunek na odkładzie w miejscu wbudowania.
- 2) Wywóz gruzu:
 - załadowanie gruzu na środki transportowe,
 - wywiezienie na składowisko gruzu,
 - wyładowanie ze środków transportowych.
- 3) Wywóz pozostałych materiałów z rozbiórki:
 - doniesienie zdemontowanych materiałów i urządzeń,
 - załadowanie na samochód skrzyniowy ręcznie lub mechanicznie,
 - wywiezienie we wskazane miejsce,
 - rozładowanie samochodu ręcznie lub mechanicznie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych.

6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia.

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

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

6.2.2. Badania do odbioru wykopu.

6.2.2.1. Zakres badań i pomiarów.

Należy wykonać:

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

6.2.2.2. Szerokość wykopu ziemnego.

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

6.2.2.3. Rzędne wykopu ziemnego.

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

6.2.2.4. Pochylenie skarp.

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

6.2.2.5. Równość dna wykopu.

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

6.2.2.6. Równość skarp.

Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową nie mogą przekraczać ± 10 cm.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

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

7. OBMIAR ROBÓT.

7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót.

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr OST-01- Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostki obmiarowe dla poszczególnych rodzajów robót ziemnych podano w przedmiarze robót. Główną jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny).

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót.

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

8.2. Dokumentacja odbioru końcowego.

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być dokonywane na podstawie sprawdzeń dokonanych zgodnie z wymaganiami punktu 6 niniejszej Specyfikacji i dokumentacji zawierającej:

- dziennik badań i pomiarów wraz z naniesionymi punktami kontrolnymi (szkice),
- zestawienia wyników badań jakościowych i laboratoryjnych, wraz z protokołami sprawdzeń,
- robocze orzeczenia jakościowe,
- analizę wyników badań wraz z wnioskami,
- aktualną dokumentację rysunkową wraz z niezbędnymi przekrojami,
- inne dokumenty niezbędne do prawidłowego dokonania odbioru danego rodzaju robót ziemnych.

W dzienniku badań i pomiarów powinny być odnotowane wyniki badań wszystkich próbek oraz wyniki wszystkich sprawdzeń kontrolnych.

Na przekrojach powinny być naniesione wyniki pomiarów i miejsca pobrania próbek, a przekroje poprzeczne i pionowe powinny być wykonane z tych miejsc, w których kontrolowane były wymiary i nachylenia skarp lub spadki.

8.3. Odbiór robót.

Odbiór gruntów przeznaczonych do wykonania danego rodzaju robót ziemnych powinien być dokonany przed wbudowaniem gruntów. W przypadku, gdy w wyniku kontroli grunt został określony jako nieprzydatny do wykonania robót ziemnych, nie powinien być użyty do wykonania danego rodzaju robót.

Grunt taki może być użyty do wykonania robót, jeżeli po uzgodnieniu z Inwestorem i Projektantem istnieje możliwość poprawienia jego właściwości, w wyniku określonego procesu technologicznego, w stopniu określonym projektem lub niniejszymi warunkami.

Odbiór częściowy powinien być przeprowadzony w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy albo które całkowicie zanikają (np. odbiór podłoża, przygotowanie terenu, zagęszczenie poszczególnych warstw gruntów itp.).

Odbioru częściowego należy dokonać przed przystąpieniem do następnej fazy (części) robót ziemnych, uniemożliwiającej dokonanie odbioru robót poprzednio wykonanych w terminach późniejszych. Z dokonanego odbioru częściowego robót powinien być sporządzony protokół, w którym powinna być zawarta ocena wykonanych robót oraz zgoda na wykonywanie dalszych robót. O dokonaniu odbioru częściowego robót (robót zanikających) należy dokonać zapisu w dzienniku budowy i sporządzić protokół odbioru. Odbiór końcowy robót powinien być przeprowadzony po zakończeniu robót ziemnych i powinien być dokonywany na podstawie dokumentacji wymienionej w punkcie 8.1 niniejszej Specyfikacji, protokołów z odbiorów częściowych i oceny aktualnego stanu robót. W razie gdy jest to konieczne, przy odbiorze końcowym mogą być przeprowadzane badania lub sprawdzenia zalecone przez komisję odbiorczą.

Z odbioru końcowego robót ziemnych należy sporządzić protokół, w którym powinna być zawarta ocena ostateczna robót i stwierdzenie ich przyjęcia. Fakt dokonania odbioru końcowego powinien być wpisany do dziennika budowy.

8.4. Ocena wyników odbioru.

Jeżeli wszystkie badania i odbiory robót przewidziane w trakcie wykonywania robót i niniejszymi warunkami dały wynik dodatni, wykonane roboty powinny być uznane za zgodne z wymaganiami niniejszych warunków.

W przypadku, gdy chociaż jedno badanie lub jeden z odbiorów miały wynik ujemny i nie zostały dokonane poprawki doprowadzające stan robót ziemnych do ustalonych wymagań oraz gdy dokonany odbiór końcowy robót jest negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszych warunków.

Roboty uznane przy odbiorze za niezgodne z wymaganiami warunków technicznych powinny być poprawione zgodnie z ustaleniami komisji odbiorczej i przedstawione do ponownego odbioru, z którego sporządzić należy nowy protokół odbioru końcowego robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności.

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

9.2. Cena jednostki obmiarowej.

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

- roboty przygotowawcze (rozbiórkowe),
- prace pomiarowe, roboty porządkowe przed wejściem sprzętu,
- wykonanie wykopów ręcznie lub mechanicznie,
- umocnienie wykopów,
- wykonanie sączków,
- odwodnienie wykopu,
- ułożenie podsypki z jej zagęszczeniem,
- zasypywanie wykopów wraz z ich zagęszczeniem,
- badania geologiczne podłoża,
- złożenie nadmiaru ziemi na odkładzie, wraz z zabezpieczeniem hałdy i jej wywóz,
- wywóz gruzu, złomu i innych materiałów z rozbiórki,
- porządkowanie terenu po zakończeniu prac.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

10.1. Normy.

- PN-B-06050 - „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne”.
- PN-B-10736 - „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.
- PN-S-02205 - „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”.
- BN-83/8836-02 - „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”.
- PN-B-06050:1999 - Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-02481:1999 - Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miary.
- PN-B-02480 - Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
- PN-B-04452 - Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN-B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- PN-B-04493 - Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
- BN-77/8931-12 - Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- PN-B-11112 - Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- PN-B-11113 - Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

10.2. Inne dokumenty.

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

III. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 2 - INSTALACJE TECHNOLOGICZNE

CPV: 45232430-5 - Roboty w zakresie uzdatniania wody

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych sanitarnych, obejmujących instalacje i urządzenia technologiczne, związanych z inwestycją: „Przebudowa stacji uzdatniania wody w Rawie Mazowieckiej „SUW Tatar””, zlokalizowaną w miejscowości Rawa Mazowiecka, na dz. nr: 292/4, 292/5. i 292/18, w obrębie nr 0008 - Miasto Rawa Mazowiecka, w powiecie rawskim, w woj. łódzkim, w zakresie: „Technologii i instalacji wewnętrznych”.

1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót montażowych instalacji i urządzeń technologicznych z uzbrojeniem i osprzętem.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Stacja uzdatniania wody (SUW) - zespół urządzeń współpracujących ze sobą i znajdujących się w jednym budynku służących do uzdatniania wody.

1.4.2. Zestaw aeracji - zbiornik wypełniony pierścieniami, wyposażony w przynależną armaturę oraz orurowanie ze stali nierdzewnej służący do natleniania związków żelaza zawartych w uzdatnianej wodzie.

1.4.3. Zestaw filtracji - zbiornik wypełniony odpowiednim złożem filtracyjnym (w zależności od składu wody surowej) służący do filtrowania napowietrzanej wody. Dla rozdzielania poszczególnych trybów pracy stacji, zestaw wyposażony jest w odpowiedni układ rurociągów ze stali nierdzewnej oraz w sześć przepustnic z dyskami ze stali nierdzewnej. Dla realizowania automatycznej pracy stacji, przepustnice wyposażone są w siłowniki pneumatyczne.

1.4.4. Zestaw hydroforowy pomp 2-go stopnia z zabudowaną pompą płuczną - urządzenie współpracując ze zbiornikiem retencyjnym zapewnia dostawę wody do sieci wodociągowej o odpowiednim ciśnieniu i wydajności. Przy zestawie zabudowana jest pompa płuczna, służąca do płukania zestawów filtracyjnych wodą.

1.4.5. Zestaw dmuchawy - urządzenie, biorące czynny udział w procesie regeneracji zestawów filtracyjnych, służące do płukania zestawów filtracyjnych powietrzem,

1.4.6. Zestaw chloratora - urządzenie służące do dezynfekcji uzdatnionej wody.

1.4.7. Pompa głębinowa - urządzenie do tłoczenia wody surowej ze studni głębinowej do budynku stacji

1.4.8. Zestaw sprężarki - urządzenie dostarczające do zestawu aeracji powietrze o odpowiednim natężeniu i ciśnieniu. Zestaw sprężarki dostarcza również powietrze dla zasilania siłowników pneumatycznych.

1.4.9. Zbiornik wodociągowy - element wodociągu, do gromadzenia wody bezpośrednio pozyskanej z ujęcia lub wody już uzdatnionej, do wyrównywania nierównomierność między dostawą a poborem wody, do zabezpieczenia równomierną pracę pomp oraz urządzeń oczyszczających wodę, do zwiększania stopnia niezawodności działania systemu wodociągowego, do stabilizacji ciśnienia w sieci wodociągowej pod warunkiem, iż są zlokalizowane odpowiednio wysoko ponad obszarem konsumpcji wody, do magazynowania wody na cele przeciwpożarowe, do celów własnych, a także na wypadek awarii urządzeń oraz sieci wodociągowej.

1.4.10. Rozdzielnia technologiczna - urządzenie nadzorujące automatyczną pracę stacji, wyposażone w sterownik mikroprocesorowy.

1.4.11. Rozdzielnia pneumatyczna - realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników.

1.4.12. Pozostałe określenia podstawowe

- PE-HD - polietylen wysokiej gęstości,
- D - średnica nominalna rury z PE równa średnicy zewnętrznej, podawana w mm,
- g - grubość nominalna ścianki rury podawana w mm,
- SDR - znormalizowany stosunek wymiarów, stosunek nominalnej średnicy zewnętrznej do nominalnej grubości ścianki danej rury,

- SN - sztywność obwodowa (pierścieniowa) rury, wyraża zdolność rury do przyjmowania zewnętrznych obciążeń, pochodzących od gruntu lub ruchu kołowego, wyrażana w kPa,
- MFI - wskaźnik szybkości płynięcia.

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

Materiały stosowane do wykonywania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i obowiązującymi normami, posiadać odpowiednie atesty i świadectwa dopuszczenia do użycia oraz akceptację Inspektora nadzoru. Przechowywanie i składowanie materiałów w sposób zapewniający ich właściwą jakość i przydatność do robót. Składanie materiałów wg asortymentu z zachowaniem wymogów bezpieczeństwa i umożliwieniem pobrania reprezentatywnych próbek.

Projekt technologiczny opiera się na konkretnych rozwiązaniach technicznych. Zastosowanie urządzeń równoważnych lub zamiennych skutkować będzie koniecznością wykonania ponownych obliczeń części technologicznej stacji, dołączeniem wymaganych prawem budowlanym atestów oraz DTR urządzeń zamiennych, a także zgody autora dokumentacji projektowej na zamianę urządzeń.

Dla przyjętych w projekcie urządzeń dopuszcza się zastosowanie równoważnych kompletnych układów technologicznych pod warunkiem zapewnienia, co najmniej takich samych parametrów wydajnościowych i jakościowych oraz standardu wykonania.

UWAGA: Wszystkie materiały i wyroby użyte do budowy stacji uzdatniania wody w Wilkowicach muszą bezwzględnie posiadać Atesty higieniczne Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego - Państwowego Zakładu Higieny zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi z dnia 7 grudnia 2017 r. (poz. 2294) §24 i §25. Atesty te Wykonawca przedstawi do akceptacji Powiatowemu Inspektorowi Sanitarnemu w Rawie Mazowieckiej, ul. Łowicka 15, 96-200 Rawa Mazowiecka

2.2. Rurociągi.

2.2.1. Rurociągi technologiczne stalowe.

Rurociągi technologiczne należy wykonać ze stali nierdzewnej. Nie dopuszcza się stosowania materiałów rurociągów technologicznych innych niż stal nierdzewna. Zastosowanie innego materiału powodowałoby konieczność ponownego przeliczenia układu technologicznego. Wynika to ze znacznych różnic średnic wewnętrznych przewodów technologicznych wykonanych z różnych materiałów a tym samym znacznych różnic w oporach miejscowych i liniowych oraz możliwości przekroczenia dopuszczalnych prędkości i zaburzenia przepływu wody w rurociągach. Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej. Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności odbywa się przed wysyłką urządzeń na obiekt. Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu prób. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla wyżej przyjętego rozwiązania) przy wykonywaniu rozgałęzień rur należy zastosować technologię wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej. Połączenia realizować za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego, powszechnie stosowanych w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania.

Orurowanie stacji, konstrukcję nośną, obejmy, kołnierze, śruby, wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1.

2.2.2. Rurociągi technologiczne PE-HD.

Do wykonania rurociągów technologicznych prowadzonych pod posadzką należy zastosować rury i kształtki z polietylenu wysokiej gęstości PE-HD, klasy PE 100, SDR17, PN10 lub klasy PE 100, SDR11, PN16, wodociągowe, w kolorze niebieskim, produkowane w oparciu o PN-EN 12201 i PN-EN ISO 15494 (U).

System taki musi charakteryzować się:

- doskonałą wytrzymałością mechaniczną,
- wysoką udamnością,
- bardzo dobrą elastycznością,
- możliwością zaciskania rur i odcinania przepływu mediów przy pracach remontowych,
- gładką powierzchnią wewnętrzną zmniejszającą opory przepływu - niski ciężar,
- łatwością i szybkością montażu,
- odpornością na czynniki korozyjne zawarte w glebie,
- obojętnością fizjologiczną.

2.2.3. Rurociągi kanalizacji wód popłucznych.

Rurociągi grawitacyjne kanalizacji wód popłucznych należy wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych PVC-U o przekroju kołowym, kielichowanych na uszczelkę, typu ciężkiego „S” SN8, SDR34 wg PN-EN 1401-1:2009 i PN-EN 476:2012.

Rury te muszą charakteryzować się:

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

2.2.4. Rurociągi instalacji podchlorynu sodu.

Jeżeli w zestawie chloratora znajduje się wąż fabryczny z uchwytami należy go zamontować, a w przeciwnym wypadku należy wykonać rurociąg prowadzony po ścianie z PCV-C łączony w technologii klejenia o poniższej charakterystyce:

- materiał PVC-C - chlorowany polichlorek winylu
- w zakresie średnic od ½" do 2" rury produkowane w kolorze beżowym, w systemie calowym zgodnym ze standardem rur miedzianych jako szereg wymiarowy SDR11,
- łączenie rur i kształtek w systemie PVC-C odbywa się za pomocą klejów agresywnych. (zgrzewanie na zimno); czas wykonania takiego połączenia zależy od temperatury montażu, ale nie przekracza 1 min,
- w systemie występują elementy gwintowane oraz kołnierzowe pozwalające na połączenie z dowolnym systemem instalacyjnym,
- zastosowanie: instalacje wody ciepłej i zimnej, instalacje klimatyzacyjne, instalacje przemysłowe dla różnego rodzaju związków chemicznych
- dane techniczne: temperatura max 80°C (temp. awaryjna 95°C); max ciśnienie pracy – 2,76 MPa C (23°C);

2.3. Obudowy studni głębinowych

Istniejąca obudowa studni zostanie zdemontowana i wymieniona na nową, kompletną obudowę kompaktową np. typu Lange DN100, która składa się z następujących elementów i dodatkowego orurowania z kształtkami:

- pokrywy dwupłaszczyznowej z laminatu poliestrowo-szklanego, gdzie przestrzeń pomiędzy płaszczyznami jest wypełniona pianką poliuretanową o grubości 50 mm,
- wlot powietrza - stanowi jednocześnie uchwyt do podnoszenia pokrywy obudowy,
- kominiek wentylacyjny ocieplony wkładką poliuretanową,
- dwa zawiasy wewnętrzne ze wspomaganie,
- zamek pokrywy,
- uszczelka pokrywy,
- głowica studni głębinowej z orurowaniem o średnicy 100 mm, kołnierzem obrotowym i płytą głowicy,
- manometr 0-1,6 MPa,

- odcinek rurociągu ocynkowany prosty za wodomierzem o długości, co najmniej $L=2D$,
- kolana hamburskie ocynkowane,
- odcinek rurociągu ocynkowany z zaworem czerpalnym - zawór ten spełnia również rolę zaworu odpowietrzającego,
- przepustnica zwrotna bezkołnierzowa,
- wspornik kotwiący - umożliwia wykonanie podejścia wodociągowego oprócz jak dotychczas z rur stalowych lub żeliwnych także z rur PE oraz PCV na nasuwkę, ponieważ armatura w sposób trwały przymocowana jest do podstawy obudowy,
- osłona otworu w podstawie obudowy, przez którą wprowadzona jest rura wodociągowa,
- skrzynka elektryczna hermetyczna z tworzywa sztucznego z rozłącznikiem lub listwą,
- ocieplenie rury,
- wspornik pokrywy służący do podtrzymywania pokrywy w fazie otwarcia,
- kolano żeliwne dwukołnierzowe ze stopką,
- bloczek oporowy,
- rura tłoczna pompy głębinowej o średnicy $\varnothing 100$ mm,
- rura osłonowa studni stalowa – przedłużenie istniejącej rury do poziomu głowicy studni głębinowej w nowej obudowie o około 2 m (średnicę rury należy sprawdzić na etapie wykonywania – przyjęto DN400 wg danych z operatu wodnoprawnego),
- rura $\varnothing 32$ mm do pomiaru gwizdawką poziomu wody w studni,
- rura $\varnothing 32$ mm do wprowadzenia sondy hydrostatycznej do ciągłego pomiaru poziomu wody w studni,
- podejście rury wodociągowej do studni - PE $\varnothing 180$ (tuleja kołnierzowa z PE $\varnothing 180$ z luźnym kołnierzem stalowym) + redukcja żeliwna kołnierzowa DN150/100.

2.4. Pompa głębinowa.

Dla niniejszego układu technologicznego planuje się wymianę pompy głębinowej studni nr 1.

Dobrano przykładowo pompę głębinową o następujących parametrach:

- wydajność $Q=60$ m³/h, wysokość podnoszenia $H=40,0$ m s.w., np. GCA.5.A3.2.2110.4m,
- silnik o mocy 11 kW, 50 Hz, 3x400 V, $n=2900$ obr/min, pobór mocy 9,7 kW,
- zawór zwrotny,
- przyłącze kołnierzowe DN100,
- uszczelnienie wału silnika: węgiel krzemowy / ceramika,
- materiały: korpus - żeliwo, korpus środkowy – żeliwo, wirniki – mosiądz, wał, sprzęgło i elementy złączne - stal nierdzewna, łożyska pompy – guma,
- silnik z przewodem zasilającymi,
- silniki są silnikami mokrymi i przezwajanymi,
- silnik wypełniony mieszaniną wody i glikolu,
- pompa wyposażona w osłony przeciwpiaaskowe,
- pompa z płaszczem przyspieszającym krótkim ze stali nierdzewnej, zakładany w czasie instalacji pompy w studni,
- w zestawie urządzenie zabezpieczające – sterujące – przeznaczone do zabezpieczania pracy trójfazowych asynchronicznych silników elektrycznych.

2.5. Zestawy napowietrzające I i II stopień.

Dla I i II stopnia napowietrzania należy zamontować zestawy napowietrzające DN1400 o maksymalnej wysokości walczaka $H=3200$ mm. Dobrano przykładowo zestaw napowietrzający ZN 1400 składający się z następujących elementów:

- aeratora ciśnieniowego z stali czarnej średnicy $D=1400$ mm,
- powłoka zewnętrzna i wewnętrzna dwuskładnikowa typ EPX 1000 grubości 1000 μ m - nakładana natryskowo elastomerem poliuretanowym, polimocznikowym, utwardzana chemicznie i termicznie,
- odpowietrznika, typ 1.12 G1",
- wjazdu bocznego rewizyjnego z windą podtrzymującą wjazd
- złoża w postaci pierścieni VSP,
- 2 przepustnic np. Omal w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami ręcznymi,
- orurowania – rur i kształtek ze stali kwasoodpornej; kołnierze pełne aluminiowe; śruby, podkładki, nakrętki: ze stali ocynkowanej,
- konstrukcji wsporczej ze stali kwasoodpornej wraz z obejmami ze stali -kwasoodpornej,
- niezbędnych przewodów elastycznych,
- manometru,

- zaworu bezpieczeństwa,
- zaworów czerpalnych.

2.6. Zestawy filtracyjne I i II stopień.

Należy zainstalować po 2 zespoły filtracyjne o średnicy DN=2200 mm na każdym stopniu filtracji. o powierzchnia filtracyjnej pojedynczego zespołu wynoszącej $F=3,80 \text{ m}^2$ (łącznie $F_{\text{catk}}=7,60 \text{ m}^2$ na jednym stopniu) i wysokości walczaka $H=3200 \text{ mm}$. Przykładowo dobrano 3 zespoły filtracyjne ZF 2200. Każdy zespół filtracyjny składa się z następujących elementów o poniższej charakterystyce:

- filtr ciśnieniowy z stali czarnej o średnicy $D=2200 \text{ mm}$, z $H_{\text{walczaka}}=3200 \text{ mm}$ z powłoką zewnętrzną i wewnętrzną.
- powłoka zewnętrzna i wewnętrzna dwuskładnikowa typ EPX 1 grubości $1000 \mu\text{m}$ - nakładana natryskowo elastomerem poliuretanowym, polimocznikowym, utwardzana chemicznie i termicznie,
- wykonanie filtrów: okna w nogach, mocowanie elementów zewnętrznych zapewniające prawidłowe wykonanie powłok; właz na windzie, części ruchome, pokrywy włazów cynkowane, wziernik 150 mm cynkowany, górny właz zasypowy zawulkanizowany gumą na stałe (wielokrotny montaż i demontaż bez wymiany uszczelki - jej brak); w dolnym dnie dodatkowy właz opróżniający z otworem min $\varnothing 120 \text{ mm}$; przy przyłączu bocznym zasilającym wewnątrz filtra zakończenie stożkiem dla równomierności napływu i efektywniejszego płukania,
- drenaż wysokooporowy, dyszowy ze stali AISI 304, dysze PP szczelinowe, pionowe, montaż dysz poprzez adapterowy system tulei mocujących (wykonanie materiałowe: AISI 304, PVC 60°Sh.A - PP/EPDM 65°Sh:A) sumaryczna powierzchnia otworów nie powinna wynosić mniej niż 0,5% powierzchni filtra,
- odpowietrznik, typ 1.12 G3/4",
- wziernik do podglądu złoża ze szkła hartowanego,
- złoża filtracyjne,
- właz boczny z windą do podtrzymania,
- 6 przepustnic np. Omal w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami pneumatycznymi oraz sygnalizacją położenia on/off,
- orurowanie - rury i kształtki ze stali 1.4301; kołnierze pełne aluminiowe; śruby, podkładki, nakrętki ze stali ocynkowanej,
- konstrukcja wsporcza ze stali 1.4301 wraz z obejmami,
- niezbędne przewody elastyczne,
- manometry,
- zawory czerpalne.

Jako wypełnienie każdego zestawu filtracyjnego należy zastosować złoża filtracyjne kombinowane opisane poniżej. Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu) przedstawia się następująco:

- złoża kwarcowe suszone o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra,
- złoża kwarcowe suszone o granulacji 5,6-8 mm – 10 cm,
- złoża kwarcowe suszone o granulacji 3,15-5,6 mm – 10 cm,
- złoża kwarcowe suszone o granulacji 0,71-1,25 mm – 10 cm,
- złoża katalityczne G1 o granulacji 1-3 mm – 50 cm,
- złoża kwarcowe suszone o granulacji 0,71-1,25 mm – 70 cm.

Parametry złoża kwarcowego:

- uziarnienie 0,71-1,25 mm,
- średnica czynna $d_{10} - 0,78 \text{ mm}$,
- współczynnik nierównomierności WR – 1,5,
- porowatość – 40%,
- zawartość zanieczyszczeń ilasto-gliniastych $<1\%$,
- zawartość siarczanów i siarczków – niedopuszczalne,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych – niedopuszczalne,
- zawartość węglanów $<1\%$,
- zawartość krzemionki $\geq 90\%$,
- ścieralność ziaren $<0,5\%$,
- rozkruszalność $<4\%$,
- Atest PZH.

Parametry złoża brausztynowego:

- uziarnienie 1 – 3 mm,
- średnica czynna $d_{10} - 1,3 \text{ mm}$,
- współczynnik nierównomierności WR – 1,5,

- gęstość pozorna – 4,0 – 4,2 g/cm³,
- ciężar nasypowy 1,9 – 2,0 t/m³,
- zawartość według miareczkowania MnO₂ >80% (nie liczona za pomocą wskaźnika),
- wilgotność <3%,
- nie wymaga regeneracji,
- Atest PZH.

Złoża filtracyjne będą zgodne z normą PN-EN 12904 i będą charakteryzować się następującymi właściwościami:

- zawierać min 97% SiO₂,
- maksymalna ilość podziarna dla granulacji drobnej 5%,
- maksymalna ilość podziarna dla granulacji drobnej 5%,
- maksymalna ilość podziarna dla granulacji grubej 10%,
- maksymalna ilość podziarna dla granulacji grubej 10%.

2.7. Pompownia II stopnia.

Sieć odbiorcza zasilana będzie przy pomocy zestawu pompowego II stopnia. Pompownia zlokalizowana będzie w istniejącym budynku stacji uzdatniania wody.

Przyjmuje się zestaw pompowy z pompą płuczną o następującej charakterystyce:

- sekcja gospodarcza + ppoż.:
 - wydajność bez pompy rezerwowej – 141,0 m³/h,
 - wydajność z pompą rezerwową – 188,0 m³/h,
 - wysokość podnoszenia – 45,00 m s.w.,
- sekcja płuczająca:
 - wydajność – 164,0 m³/h,
 - wysokość podnoszenia – 15,00 m s.w.

Przyjmuje się przykładowo zestaw pompowy wyposażony w cztery pompy pionowe, wirowe, elektroniczne, w tym jedna pompa stanowiąca czynną rezerwę oraz jedną pompę płuczącą: ZHF.7.B3.4.3194.9 + MVCe.125-400/4.

Stosowane w zestawach ZHF agregaty OPF to pionowe, wielostopniowe pompy wirowe, z przeciwniegle usytuowanymi króćcami ssawnym i tłocznym (układ „in line”). Napęd ze standardowego elektrycznego silnika kołnierowego przekazywany jest przez sprzęgło tulejowe. Korpus górny pompy stanowi jednocześnie zamocowanie dla silnika.

Siły poosiowe generujące się w układzie, przenoszone są przez zabudowane w głowicy pompy łożysko toczne (nie wymaga obsługi przez cały okres swojej eksploatacji). Siły promieniowe przenoszone są przez łożysko ślizgowe, smarowane pompowanym medium. Wał pompy uszczelniony jest uszczelnieniem mechanicznym.

Agregaty pompowe MVC to jednostopniowe, monoblokowe odśrodkowe pompy pionowe, wykonane są zgodnie z EN 733 (poprzednio DIN24255). Pompy te przeznaczone są do pompowania cieczy czystych, niepalnych i niewybuchowych, nie zawierających ciał stałych i długowłóknistych. Agresywność pompowanego medium powinna mieścić się w zakresie odporności korozyjnej materiałów użytych do jej budowy.

Tabela nr 1: Dane dotyczące mocy agregatów zastosowanych w proponowanym zestawie:

Nazwa sekcji	Moc zainstalowana	Moc pobrana maksymalna
Sekcja gospodarcza + ppoż.	(3 + 1) x 11,00 kW*	3 x 9,70 kW
Sekcja płuczająca	1 x 11,00 kW	1 x 9,45 kW

* - Pompa rezerwowa czynna zabudowana wraz z innymi agregatami pompowymi podłączona do sterowania i zasilania.

Ponadto w skład zestawu hydroforowego wchodzi:

- konstrukcja nośna - wykonana z kształtowników stalowych nierdzewnych, ustawiona jest na wibroizolatorach eliminujących konieczność specjalnego fundamentowania zestawu,
- kolektory - spinają poszczególne agregaty po stronie napływowej DN150 i tłocznej DN125 i są wykonane są jako konstrukcja spawana z rur i kołnierzy stalowych nierdzewnych, manometry,
- przetwornik ciśnienia na kolektorze tłocznym,
- zabezpieczenie przed suchobiegiem - elektroniczny przełącznik poziomu cieczy.

Do zestawu hydroforowego należy zainstalować sterowanie z indywidualnymi przemiennikami częstotliwości. Jako najbardziej racjonalny sposób regulacji zestawu przyjęto sterowanie indywidualnymi falownikami w szafie sterowniczej instalowanej na ścianie obiektu.

Szafa sterownicza powinna być wyposażona w dotykowy panel operacyjny 4,3" oraz w port RS485 z protokołem Modbus RTU. Jednostką zarządzającą powinien być mikroprocesorowy regulator, który będzie realizował następujące funkcje:

- utrzymywanie ciśnienia na określonym poziomie niezależnie od aktualnego rozbioru,
 - wyłącza pompy w przypadku przekroczenia nastawionego ciśnienia dopuszczalnego,
 - blokuje uruchomienie pompy w której wykryto stan awarii,
 - automatycznie przełącza pompy w przypadku awarii pompy w trakcie pracy,
 - zabezpieczenie przed suchobiegiem,
 - każda z pomp uruchamiana jest za pośrednictwem indywidualnego przemiennika częstotliwości, w związku z czym zmiany ciśnienia w instalacji następują łagodnie i bezuderzeniowo, co ma wpływ na wydłużenie żywotności instalacji (brak uderów hydraulicznych) i pomp (brak uderów mechanicznych) - nie dotyczy pompy płuczącej,
 - bilansowanie czasu pracy poszczególnych agregatów pompowych - nie dotyczy pompy płuczącej
 - szafa sterownicza powinna być wyposażona w gniazdo w standardzie RS-485, umożliwiające odczyt danych przez komputer klasy PC oraz przesył danych za pomocą modemu telefonicznego,
 - musi istnieć możliwość sterowania ręcznego,
 - w trybie ręcznym częstotliwość powinna być zadawana z panelu przemiennika częstotliwości
 - szafa sterownicza powinna być wyposażona w tory silnoprądowe do zasilania pompy płucznej - rozruch za pośrednictwem soft startu,
 - pompa płuczka sterowana sterownikiem zewnętrznym SUW (styk bezpotencjałowy).
- Zespół pompowy jest zabezpieczony przed:
- zanikiem lub obniżeniem napięcia zasilania (-15%) i asymetrią,
 - zwarcieziemnym
 - przeciążeniem silnika,

Po ustąpieniu zjawiska odpadu lub zaniku faz zestaw w trybie automatycznym powróci do normalnego stanu pracy. Zabezpieczenia zestawu hydroforowego muszą spełniać wymagania obowiązujących przepisów w tym zakresie - producenta jak i Polskich Norm.

2.8. Zestaw sprężarki i rozdzielni pneumatycznej.

W oparciu o obliczenia technologiczne dobrano sprężarkę o parametrach:

- $Q=15,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $\Delta p=0,8 \text{ MPa}$,
- $P=2,2 \text{ kW}$, 3~400V.

Przykładowo zastosowano sprężarkę SF 2 ze zbiornikiem 500 l z funkcją autorestartu po zaniku napięcia.

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w przeszklonej szafie. Szafa z zestawem napowietrzającym połączona jest wężykami poliamidowymi średnicy G 1/2" PA, a z przepustnicami połączona jest wężykami poliamidowymi średnicy G 1/4" PA. Szafa pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników

Elementy szafy przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników przedstawiono poniżej:

- Odwadniacz powietrza - służy do usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń powietrza w postaci kropelek wody. Odwadniacz posiada możliwość automatycznego usuwania skroplin oraz wyposażony jest w filtr siatkowy o średnicy oczek 30 μm . Średnica przyłącza: G 1/2".
- Regulator ciśnienia z zasilaniem siłowników pneumatycznych - służy do utrzymania ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki pneumatyczne przepustnic przy filtrach. Zalecane ciśnienie zasilania siłowników pneumatycznych: $p = 0,4 \text{ MPa}$. W celu bieżącej kontroli wartości ciśnienia powietrza regulator ciśnienia wyposażony jest w manometr o skali 0-1,0 MPa. Średnica przyłącza: G 1/2".
- Regulator ciśnienia z odwadniaczem i odolejaczem ze spustem automatycznym - zastosowany w celu dodatkowego zabezpieczenia wody pitnej przed zanieczyszczeniem w postaci drobinek oleju w powietrzu ze sprężarki, wykorzystywanym w procesie napowietrzania oraz regulacji ciśnienia powietrza. Zalecane ciśnienie powietrza do aeracji: $p = \text{ciśnienie wody w aeratorze} + 0,1 \text{ MPa}$. W celu bieżącej kontroli wartości ciśnienia powietrza regulator ciśnienia wyposażony jest w manometr o skali 0-1,0 MPa. Regulator posiada filtr siatkowy o średnicy oczek 5 μm . Średnica przyłącza G 1/2".
- Zawór magnetyczny - jest sterowany z rozdzielni technologicznej stacji uzdatniania wody. W przypadku, gdy pracuje pompa głębinowa zawór jest otwarty i powietrze ze sprężarki kierowane jest na aerator. W przypadku, gdy pompa głębinowa nie pracuje zawór powinien automatycznie zostać zamknięty.

Zawór ten jest normalnie zamknięty tzn. przy braku zasilania elektrycznego jest zamknięty. Średnica przyłączy: G 1/2".

- Rotametr DN25 - jest przepływomierzem pływakowym przeznaczonym do pomiaru natężenia przepływu cieczy i gazów. W rozdzielni pneumatycznej służy on do pomiaru natężenia przepływu powietrza do aeracji. Powietrze przepływając od dołu do góry stożkowej rury pomiarowej podnosi ruchomy pływak. Wysokość uniesienia pływaka jest proporcjonalna do natężenia przepływu, które jest odczytywane na skali na rurze pomiarowej, a jego wartość wyznacza górna krawędź pływaka.
- Zawory odcinające

2.9. Układ dmuchawy.

W celu płukania powietrzem zestawu filtracyjnego należy zainstalować dmuchawę o parametrach:

- $Q=273 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $\Delta p_{\text{dm}}=6,0 \text{ m}$,
- $P=11,0 \text{ kW}$.

Dobrano przykładowo układ dmuchawy UD 11 kW składający się z następujących elementów:

- dmuchawy bocznokanałowej o mocy $P=11,0 \text{ kW}$,
- zaworu bezpieczeństwa, np. typu 2BX2 147-97H,
- łącznika amortyzacyjnego, np. typu ZKB, DN100,
- zaworu zwrotnego, np. typu 402, DN100,
- przepustnicy odcinającej DN100,
- orurowania - rur i kształtek ze stali nierdzewnej,
- konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami.

Zestaw dmuchawy musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

2.10. Chlorator.

Woda po filtracji będzie tłoczona do zbiorników retencyjnych. Przed jej wtłoczeniem planuje się opcjonalną dezynfekcję wody uzdatnionej. Dezynfekcja będzie realizowana za pomocą dozownika podchlorynu sodu. Proces dezynfekcji wody awaryjnie prowadzony będzie roztworem podchlorynu sodu 3% za pośrednictwem pompy dozującej współpracującej z nadajnikiem impulsów.

Należy zainstalować dozownik podchlorynu sodu dostosowany do poniższych parametrów:

- $Q=60 \text{ m}^3/\text{h}$ - natężenie przepływu wody,
- $D=0,3 \text{ g}/\text{m}^3$ - wymagana dawka chloru,
- $c=3\%$ - stężenie dawkowanego podchlorynu sodu,

Dobrano zestaw dozujący, który będzie wg potrzeb będzie sterowany elektronicznie od załączeń pompy głębinowej. Charakterystyka przykładowego chloratora:

- pompa DDA,
- podstawa pod pompkę,
- mieszadło ręczne,
- zestaw czerpakowy giętki SA 4/6,
- czujnik poziomu NB/ABS,
- zawór dozujący IR 6/12,
- wąż dozujący z uchwytem mocującym lub w przypadku jego braku w zestawie rurociąg klejony CPCV Ø16 mm z uchwytem mocującym,
- zbiornik zasobowy z PE o pojemności 200 l.

Urządzenie będzie posiadać atest PZH i deklarację zgodności.

2.11. Instalacja detekcji chloru.

Ze względu na możliwość awarii i wycieku roztworu podchlorynu sodu z zestawu chloratora i w związku z tym możliwości wydzielania się szkodliwych oparów, zastosowano system detekcji chloru (SDC). Doboru tego systemu dokonała wyspecjalizowana firma zajmująca się takimi systemami. Dobrano sprawdzony i niezawodny system detekcji chloru, który będzie współpracował z wentylatorem dachowym w chlorowni.

W przypadku przekroczenia zawartości szkodliwego gazu na poziomie 1 p.p.m. zostanie załączona sygnalizacja świetlna informująca o wycieku oraz ww. wentylator, który spowoduje wentylację pomieszczenia chloratora i wymianę całego powietrza w ciągu około 8 min. W przypadku przekroczenia zawartości szkodliwego gazu 3 p.p.m. zostanie dodatkowo włączona sygnalizacja dźwiękowa, która poinformuje o awarii wentylatora.

System detekcji chloru będzie się składał z następujących elementów:

- detektor chloru - sensor elektrochemiczny, seria [W1], kalibracja 1/3 p.p.m., np. dobrano detektor DG-0E.CL2/N,
- moduł alarmowy - współpraca z 1 detektorem, zasilanie 230 V, seria [W1], np. dobrano moduł MD-1,
- sygnalizator optyczno-akustyczny, wyciszenie 105-70 dB/1 m, IP54, zasilanie 12V, np. dobrano sygnalizator SL-32,
- przekaźnik modułowy - do zasilania wentylatora poprzez rozdzielnicę główną stacji uzdatniania, napięcie znamionowe 12V, obciążenie zestyków 8A, 2 komplety styków przełącznych, do montażu na szynie TS35, np. dobrano przekaźnik RM2P8/12.

2.12. Skrzynki (zbiorniki) kontrolno-pomiarowe.

Przewiduje się montaż skrzynek kontrolno-pomiarowych z przelewem Thompsona, umieszczone pomiędzy zestawami filtracyjnymi każdego stopnia filtracji. Skrzynka musi być zbudowana z materiałów odpornych na korozję - stali gat. 1.4301

2.13. Wodomierze.

Do pomiaru objętości wody przepływającej w rurociągach stacji uzdatniania wody oraz do sterowania należy zastosować wodomierze śrubowe do pomiaru zużycia znacznych ilości zimnej wody o temperaturze do 30°C, zabudowane w przewodach poziomych z liczydłem skierowanym ku górze (H), np. MWN.

Wodomierze typu MWN w standardzie występują z liczydłem sześciobębnowym (IP65) oraz z malowanym korpusem żeliwnym. Wodomierze przystosowane są do pracy w systemach zdalnego przekazywania danych (AMR). Dobrano niżej wymienione wodomierze:

- woda surowa - MWN 100 NKO, DN 125,
- woda uzdatniona na sieć - MWN 150 NKO, DN 150,
- woda płuczna: MWN 150 NKO, DN 150.

2.14. Przepustnice.

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosowane zostaną nowoczesne przepustnice odcinające w epoksydowanym korpusie z żeliwa GGG50 z dyskiem dzielonym ze stali nierdzewnej, z elastycznymi pinami ze stali nierdzewnej służącej do wykrywania wycieków, z dwuwarstwowym wzmocnionym uszczelnieniem, z tulejami osiującymi wałek i redukcyjnymi tarczami pomiędzy wałkiem i korpusem.

Przepustnice zamontowane na filtrach wyposażone w siłownikami pneumatyczne, z zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi. Przepustnice poza układem filtrów wyposażone są w dźwignię. Nie dopuszcza się stosowania przepustnic z dyskiem innym niż ze stali nierdzewnej oraz w korpusie z żeliwa poniżej GGG50.

2.15. Odpowietrzniki.

W celu odprowadzenia nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej zastosowano wysokosprawne odpowietrzniki ze stali nierdzewnej.

2.16. Sterowanie pracą stacji i algorytmy trybów pracy.

2.16.1. Informacje ogólne.

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie mikroprocesorowy sterownik zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowej lub upłygnięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pompy pierwszego stopnia (głębinową) sterują sondy hydrostatyczne zawieszone w zbiornikach wyrównawczych. Pracą pomp II-go stopnia steruje inny, odrębny specjalizowany sterownik mikroprocesorowy znajdujący się w wyposażeniu zestawu hydroforowego pomp II-go stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie 4,5 bar.

2.16.2. Praca stacji w trybie uzdatniania wody.

Na podstawie ciągłego pomiaru poziomu wody dokonywane jest napełnianie zbiorników retencyjnych pompą głębinową.

Tłoczy ona wodę ze studni głębinowej do budynku stacji i poprzez aeratory i zespoły filtrów do zbiorników retencyjnych. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody surowej.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiornikach wyrównawczych pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) zestawu hydroforowego pomp II-go stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sygnalizatorami pływakowymi zawieszonymi w zbiornikach retencyjnych.

2.16.3 Praca w trybie płukania.

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upłygnięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompą głębinową na wejściu do stacji. W początkowej fazie napełniane są zbiorniki retencyjne do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtru. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtru powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odстойnika stabilizując złożo.

Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

2.16.4. Algorytm pracy - pompy głębinowe, uzdatnianie.

Pompę głębinową w studni nr 1 należy zasilić z rozdzielnicy technologicznej poprzez urządzenie zasilająco-sterujące tej pompy. Maksymalna wydajność pompy głębinowej jest zależna od maksymalnej prędkości filtracji i nie powinna przekraczać 60 m³/h. Pompa pracuje w zależności od poziomu wody w zbiornikach retencyjnych wody uzdatnionej. Każdy ze zbiorników należy wyposażyć w sondę hydrostatyczną oraz zestaw trzech wyłączników pływakowych. W czasie normalnej pracy pompa załącza się będzie od sond poziomu w zbiorniku (awaria jednej z sond powinna automatycznie przełączyć układy automatyki na sondę sprawna). Wyłączniki pływakowe stanowią rezerwę w przypadku awarii np. sterownika pełnią następującą funkcję. Pływak dolny zabezpiecza zestaw pomp sieciowych II-go stopnia przed suchobiegiem. Pływak minimum zbiornika załącza pompę głębinową. Pływak maksimum zbiorników wyłącza pompę.

Pompa głębinowa tłoczy wodę ze studni głębinowej do budynku stacji i poprzez aeratory, zespoły filtrów do zbiorników retencyjnych. Podczas pracy pompy głębinowej dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody surowej.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiornikach wyrównawczych pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) zestawu hydroforowego pomp II-go stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową.

Zestaw hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sygnalizatorami pływakowymi zawieszonymi w zbiornikach retencyjnych.

2.16.5. Algorytm pracy - proces filtracji i płukania.

Przepustnice w stanie bez ciśnienia sterującego powinny umożliwiać przepływ wody surowej przez filtr i jej uzdatnienie (przepustnica wody surowej i uzdatnionej otwarte, pozostałe zamknięte). Informacja o braku ciśnienia sterującego powinna przerywać proces płukania i powodować przejście filtrów w stan filtracji. Parametry procesu płukania powinny być dostępne z panelu sterownika oraz stanowiska wizualizacyjnego.

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upłygnięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompą głębinową na wejściu do stacji.

W początkowej fazie napełniane są zbiorniki retencyjne do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtru. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtra powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic.

W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odstoju stabilizując złoże. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób wg ustalonej procedury w regularnych odstępach czasu, umożliwiając sklarowanie popłuczyn w odstoju i odpompowanie wody nadosadowej w celu opróżnienia zbiornika dla popłuczyn z płukania kolejnego filtra. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

2.16.6. Algorytm pracy - pompy sieciowe.

Każda z pomp powinna być zasilana z niezależnego falownika. Pracą pomp powinien zarządzać niezależny sterownik zintegrowany z panelem operatorskim. Wartość mierzona ciśnienia z czujnika przez układy separacji galwanicznej powinny być podłączone do wejść analogowych falowników i sterownika. W trybie pracy automatycznej wartość zadana ciśnienia oraz komendy start stop ze sterownika do falowników powinny być przekazywane przez magistralę komunikacyjną. Poza analogowym czujnikiem ciśnienia układ powinien być wyposażony w wyłączniki mechaniczne ciśnienia umożliwiające niezależne załączenie falowników w przypadku awarii sterownika lub czujnika ciśnienia. W trybie pracy ręcznej pomp zadawane prędkości obrotowej pomp powinno odbywać się z potencjometrów falowników.

2.16.7. Sygnały.

Sygnały które należy wprowadzić do systemu automatyki i wizualizacji:

- dla każdej pompy głębinowej: sterowanie automatyczne, potwierdzenie pracy, awaria, przepływ chwilowy, sumaryczny z wodomierzy impulsowych,
- brak ciśnienia sterującego,
- położenie zasuw: otwarta,
- brak ciśnienia sterującego,
- dmuchawa: sterowanie automatyczne, potwierdzenie pracy, awaria, przepływ chwilowy, sumaryczny z wodomierza impulsowego,
- dla każdej pompy sieciowej: sterowanie automatyczne, potwierdzenie pracy, awaria,
- przepływ chwilowy, sumaryczny z wodomierza na wyjściu SUW,
- ciśnienie na wyjściu stacji,
- poziom w zbiornikach.
- stany wyłączników pływakowych.
- dane ze sterowników (pomp głębinowych – filtracja, pomp sieciowych), analizatora parametrów sieci, wodomierza oraz układu SZR i agregatu połączyć magistralą komunikacyjną np. Modbus RTU i wprowadzić do systemu automatyki.

2.16.8. Rozdzielnia technologiczna.

Rozdzielnia Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych stacji uzdatniania wody. Zasilana jest z rozdzielni energetycznej napięciem 3x400 V kablem pięciodrutowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie:

- pompami głębinowymi,
- pompą płuczną,
- dmuchawą,
- pompą w odstoju,
- elektrozaworami napędów przepustnic filtrów,

Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciorowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla zasilanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak:

- analogowe przekładniki prądowe (kontrola suchobiegu poprzez pomiar prądu biegu jałowego silników pomp głębinowych),
- sondy hydrostatyczne w studni głębinowej i w zbiornikach retencyjnych wody uzdatnionej (pomiar analogowy poziomu wody),
- wodomierzy,
- przetwornik ciśnienia (analogowy pomiar ciśnienia w układzie napowietrzania i obwodach napędów pneumatycznych).

Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel dotykowy (przekątna min. 7"), dzięki któremu można obserwować parametry pracy urządzeń SUW oraz sterować pracą całej stacji z wyłączeniem zestawu hydroforowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne sterowniki.

Zasilane urządzenia (silniki) zabezpieczane są kompaktowymi wyłącznikami silnikowymi. Włączanie/wyłączanie odpowiednich urządzeń w trybie ręcznym następuje poprzez aparaturę kontrolno-sterującą (przełączniki trybu pracy „auto-0-ręka” dla silników) lub poprzez panel HMI (napędy przepustnic filtrów).

2.16.9. Monitoring i wizualizacja.

UWAGA: Do monitoringu pracy urządzeń wykorzystać (kompatybilny) istniejący w Rawskich Wodociągach i Kanalizacji Sp. z o.o. system pracujący już na innych SUW.

Poniżej opisano przykładowy system stosowany w tego typu obiektach.

Aby umożliwić nadzór nad pracą urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody, projektuje się wykonanie dedykowanego systemu, przykładowo SyDiaView, umożliwiającego wizualizację i monitorowanie urządzeń technologicznych, pozwalającego zarówno na lokalny jak i zdalny dostęp do parametrów pracy urządzeń oraz graficznej interpretacji ich pracy (wizualizacji). Niżej opisany system jest systemem przykładowym.

W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń należy zapewnić łącze internetowe w budynku SUW (telefoniczne, kablowe lub radiowe o przepustowości co najmniej 512 kb/s z modemem i publicznym statycznym adresem IP) do przesyłu danych na odległość (do siedziby użytkownika w Zalewie).

System Wizualizacji pozwala na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, zmianę udostępnionych nastaw, rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów. System zainstalowany będzie na lokalnym serwerze SyDiaView (serwer stron WWW), a całość udostępniana na lokalnym lub zdalnym stanowisku operatorskim wyposażonym jedynie w przeglądarkę internetową. System będzie przygotowany do zdalnego dostępu poprzez komputer z przeglądarką internetową oraz monitorem (poprzez sieć ethernetową lub internetową), bez konieczności jego powtórnej konfiguracji, co pozwoli na łatwą jego rozbudowę w przyszłości. System będzie również przygotowany do współpracy z różnymi technologiami przesyłu danych w protokole TCP/IP (EDGE/UMTS/HSDPA, sieci WLAN - bezprzewodowe, sieci LAN-kablowe, CDMA, WiMax itp.), co w przyszłości umożliwi użytkownikowi swobodny wybór odpowiedniego kanału transmisji danych dla połączeń zdalnych.

Udostępnione dane z poszczególnych urządzeń będą przeglądane w interfejsie przygotowane w przejrzysty sposób, ułatwiający szybki dostęp do nich (np. poprzez zblokowanie ich w zakładkach).

Zakłada się, że w systemie wizualizowane będą następujące zmienne procesowe:

- poziom wody w studni głębinowej (sonda poziomu w studni),
 - poziom i objętość wody w zbiornikach retencyjnych (sonda poziomu w zbiorniku),
 - poziom wód popłucznych w odstoju (sonda poziomu w odstoju),
 - ciśnienie powietrza za rozdzielnią pneumatyczną (czujnik ciśnienia),
 - stanysterowania przepustnic sterowanych automatycznie (stany wyjść sterownika),
 - przepływ wody przez wodomierz główny (za zestawem hydroforowym, wydajność chwilowa),
 - przepływ wody na wodomierzu wody surowej (wydajność chwilowa),
 - przepływ wody na wodomierzu wody płuczającej (wydajność chwilowa),
 - stan pracy filtra (praca/ płukanie),
 - praca zestawu hydroforowego,
 - awaria pompy głębinowej (sygnał z szafy technologicznej),
 - awaria dmuchawy,
 - awaria pompy płucznej,
 - awaria niskie ciśnienie powietrza,
 - stop SUW,
 - awaria stacji uzdatniania wody,
 - awaria zasilania,
 - awaria przetworników,
 - dla zestawu hydroforowego również: stan pracy pomp (0-praca-ręka) oraz stany alarmowe (suchobiegi, zadziałanie zabezpieczeń), ciśnienie za zestawem hydroforowym, częstotliwość na wyjściu przetwornicy, awaria zestawu hydroforowego.
- Schemat wizualizacyjny stacji będzie zawierał graficzne odwzorowanie następujących obiektów:
- pomp głębinowych (z graficznym identyfikowaniem stanu pracy pomp oraz stanów alarmowych),
 - zestawów aeracji - identyfikacja przepływu wody,
 - zestawów filtracyjnych - identyfikacja stanówysterowania przepustnic (z wyjść sterownika), stanu pracy filtra oraz przepływów w rurociągach technologicznych,
 - odstoju - graficzna identyfikacja poziomu wód popłucznych (z sondy poziomu),
 - zestawu płucznej (graficzna identyfikacja stanów pracy pomp oraz stanów awaryjnych),

- zestawu dmuchawy - stan pracy,
- wodomierzy - (wyświetlanie zmierzonych przepływów chwilowych),
- zestawu chloratora - praca,
- zbiorników retencyjnych - graficzne przedstawienie poziomu i objętości wody,
- zestawu hydroforowego - praca pomp, stany awaryjne pomp, ciśnienie za zestawem, częstotliwość przetwornicy, awaria zbiorcza zestawu hydroforowego,
- wszystkich rurociągów technologicznych, z identyfikacją przepływów poprzez animację wskazującą na kierunek przepływu (rurociągi wody surowej, uzdatnionej, popłuczyn, powietrza powinny być przy tym oznaczone różnymi kolorami).

Dane techniczne systemu wizualizacji i nadzoru:

- system powinien być zainstalowany na serwerze znajdującym się w obrębie istniejącego budynku SUW w miejscu, które nie jest narażone na działanie wilgoci (w uzasadnionych przypadkach może być również zamontowany w rozdzielni technologicznej stacji),
 - zapewnienie możliwości komunikacji serwera z układem sterowania dla technologii uzdatniania wody poprzez protokół TCP/IP i sieć ethernetową. (poprzez port RJ-45 10/100 BaseT z protokołem http poprzez kabel połączeniowy - skrętka skrolowana RJ45 CAT5e UTP), długość maksymalna 100m,
 - wyświetlanie wizualizacji i danych będzie możliwe w przeglądarce internetowej zgodnej ze standardem W3C (preferowana Mozilla Firefox v3.5 lub wyższa),
 - system będzie umożliwiał podłączenie do niego do 2 innych stacji operatorskich wyposażonych jedynie w przeglądarkę internetową (rodzaj, jak wyżej) poprzez dowolne zdalne połączenia wykorzystujące protokół TCP/IP, bez konieczności jego rekonfiguracji,
 - system będzie wykorzystywał łatwo skalowalną grafikę wektorową umożliwiającą dostosowanie go do monitorów o różnej rozdzielczości,
 - system wizualizacji będzie zainstalowany na serwerze wyposażonym w system operacyjny oparty na licencji otwartej (bez konieczności ponoszenia dodatkowych opłat - np. Linux),
 - powinna istnieć możliwość wpięcia do systemu dodatkowych urządzeń z własnym serwerem WWW (np. kamer sieciowych do kontroli dostępu) w celu umożliwienia jego przyszłej łatwej rozbudowy,
- Dostęp do systemu będzie chroniony poprzez hasła z odpowiednimi poziomami dostępu, przy czym dostęp do istotnych nastaw powinien być możliwy tylko na lokalnej stacji operatorskiej.

Wszystkie dane procesowe oprócz umieszczenia ich w oknie z graficzną wizualizacją procesu technologicznego będą również umieszczone w zakładkach grupujących wspólne cechy (np. dotyczące pomp głębinowych, procesu technologicznego, zestawu hydroforowego itp.).

UWAGA: Urządzenie końcowe (modem internetowy z publicznym statycznym adresem IP) powinien być umieszczony w pobliżu serwera SyDiaView (Moduł diagnostyczny).

2.17. Zbiorniki retencyjne.

Woda uzdatniona będzie kierowana z układu technologicznego do zewnętrznych zbiorników retencyjnych pojemności całkowitej 2 x 150 m³. Planuje się ustawienie zbiorników stojących o pojemności roboczej 2 x 147 m³. Należy zastosować pionowe, jednokomorowe zbiorniki retencyjne służące do magazynowania wody pitnej, co pozwala na wyrównanie okresowych deficytów wody, spowodowanych najczęściej zbyt małą wydajnością studni na ujęciu w stosunku do zapotrzebowania. Zbiorniki retencyjne stanowią jednocześnie dodatkowe zabezpieczenie źródła wody z przeznaczeniem do celów przeciwpożarowych. Są one także rezerwuarem wody do płukania układu filtracyjnego na SUW. Poniżej opisano pojedynczy zbiornik retencyjny.

Pionowy zbiornik retencyjny wykonany jest z elementów stalowych (stal niskowęglowa), atestowanych. Zbiornik składa się z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem, a od góry stożkowym dachem. W dachu znajduje się komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku. Zbiornik posiada dwa włazy rewizyjne: na dachu włącz prostokątny z izolowaną pokrywą, w dolnej części płaszcza włącz okrągły.

Ponadto zbiornik wyposażony jest w drabinę zewnętrzną oraz wewnętrzną umożliwiającą bezpieczne wejście do wnętrza zbiornika. W skład wyposażenia technologicznego zbiornika wchodzi również wewnętrzne orurowanie wykonane również ze stali nierdzewnej.

Wszystkie króćce przyłączeniowe zakończone są kołnierzami na ciśnienie P=1,0 MPa i znajdują się w płaszczu zbiornika. Szczelność połączeń spawanych sprawdzana jest u producenta metodą penetracyjną.

Izolacja termiczna zbiornika wykonana jest na zewnętrznej stronie płaszcza stalowego z wełny mineralnej o grubości g=100 mm. Izolowane jest także zadaszenie oraz włącz na dachu (styropian o grubości g=100 mm). Izolacja na zewnątrz zabezpieczona jest płaszczem z blachy trapezowej ocynkowanej lub na indywidualne zamówienie Inwestora z blachy aluminiowej ocynkowanej lakierowanej w wybranym kolorze w palecie RAL lub z blachy nierdzewnej.

Parametry pojedynczego zbiornika:

- pojemność całkowita – 150 m³,
- średnica nominalna – 4,5 m,
- średnica zewnętrzna z izolacją – 4,74 m,
- wysokość całkowita – 10,5 m,
- wysokość przelewowa – 9,3 m,
- wysokość tłoczenia – 9,4 m,
- wysokość płaszcza – 9,5 m.

Króćce zbiorników będą należy wykonać fabrycznie wg schematu podłączenia pokazanego w dokumentacji projektowej, jako kołnierze PN10:

- króciec tłoczny – DN150,
- króciec ssący – DN200,
- króciec przelewowy – DN200,
- króciec spustowy – DN200.

Z każdym z króćców oprócz przelewowego należy zmontować przepustnice odcinające ręczne wg punktu 2.14.

Zbiorniki będą posadowione na fundamentach żelbetowych okrągłych o średnicy 4,7 m i grubości 1,2 m. Fundamenty będą stanowiły monolit z komorą przepustnic, umieszczoną bezpośrednio pomiędzy zbiornikami.

2.18. Odstożnik wód popłucznych.

Objętość użytkowa istniejącego odstożnika na potrzeby płukania nowoprojektowanego układu technologicznego powinna wynieść min 1 objętość wód popłucznych czyli około 22 m³.

Istniejący odstożnik jest to zbiornik prostokątny, żelbetowy przykryty płytą żelbetową, w której wzdłuż obu ścian czołowych wykonano otwory wjazdowe. Na całej długości otwory te są zabezpieczone deskami drewnianymi opartymi na obramowaniu tych otworów z kątownika stalowego. Zbiornik jest w dostatecznym stanie technicznym oprócz ww. przykrycia otworów, które wymaga bezwzględnej wymiany. Poniżej przedstawiono charakterystyczne parametry istniejącego odstożnika:

- długość zew. / wew.: 7,45 / 6,85 m,
- szerokość zew. / wew.: 3,30 / 6,85 m,
- wysokość zew. / wew.: 2,4 / 1,90 m,
- objętość całkowita: 35,1 m³,
- objętość użytkowa: 24,6 m³ (biorąc pod uwagę najniżej zaprojektowany wlot, czyli wlot rurociągu wód popłucznych).

W związku z powyższymi wymaganiami pojemności użytkowej odstożnika wynoszącej 22 m³, stwierdza się, że istniejący odstożnik jest wystarczający do przyjęcia wód popłucznych z jednego płukania filtra.

Odstożnik należy poddać remontowi w zakresie jego zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni betonowej, zarówno ścian, dna jak i płyty przykrywającej. Należy skuć skorodowane fragmenty powierzchni, wyczyścić powierzchnie poprzez piaskowanie lub inne czyszczenie mechaniczne oraz uzupełnić ubytki zaprawą cementową. W dalszej kolejności należy przygotowane powierzchnie zagruntować i pomalować żywicą epoksydową chemoodporną, przeznaczoną do antykorozyjnej ochrony betonu. Gruntowanie i malowanie należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta żywicy. Ściany zewnętrzne zbiornika należy odkopać do głębokości około 1 m i postępować wg wyżej opisanego schematu.

Deski przykrywające otwory w płycie pokrywowej zbiornika należy zdemontować wraz z obramowaniem z kątowników. W to miejsce należy wykonać nowe obramowanie (po renowacji powierzchni betonowej zbiornika) i nowe przykrycie. Obramowanie należy wykonać z nowych kątowników ocynkowanych o wymiarach jak zdemontowane, a przykrycie wykonać jako z płyt z blachy stalowej ryflowanej, ocynkowanej w formie wjazdów prostokątnych z rantami, o wymiarach około 70 x 70 cm (4 wjazdy na jeden otwór). Ranty wjazdów powinny mieć wysokość dostosowaną do wysokości obramowania z kątowników, tak aby powierzchnia wjazdu znajdowała na poziomie około 1 cm wyższym niż powierzchnia płyty stropowej zbiornika. W każdym wjeździe należy wykonać otwory umożliwiające jego zdjęcie hakami do typowych wjazdów żeliwnych kanalizacyjnych.

Istniejące kominki wentylacyjne stalowe należy wymienić na kominki PVC-U Ø110 mm wyprowadzone około 50 cm ponad pokrywę zbiornika. W ścianach frontowych zbiornika, przy wjazdach należy zamontować stopnie żeliwne kanałowe, umożliwiające zejście do opróżnionego zbiornika. Ponadto należy w miejscu montażu pompy zainstalować łańcuch ze stali nierdzewnej na haku nierdzewnym do wyciągania pompy. Istniejące przejścia rurociągów wyłączonych z eksploatacji należy zdemontować i zabetonować.

Przy podłączeniu rurociągu popłuczyn i spustowego ze zbiorników należy wykonać otwory i zabetonować w nich przejścia szczelne PVC-U Ø200 mm (jak do studni betonowych).

Istniejący rurociąg odpływowy wód nadosadowych PVC-U Ø160 mm z odstożnika do istniejącej kanalizacji sanitarnej należy pozostawić bez zmian.

W odstojniku (przy ww. rurociągu odpływowym wód nadosadowych) będzie zamontowana pompa zatapialna w celu automatycznego odpompowania wód nadosadowych (1 pompa dodatkowa powinna znajdować się na wyposażeniu stacji jako rezerwowa). Dobrano przykładowo pompę MF 404 D o następujących parametrach: wydatek $Q_{wn} = 9,5 \text{ m}^3/\text{h}$, wysokość podnoszenia $H_{pwn} = 7,5 \text{ m s.w.}$, wolny przełot DN40, króciec tłoczny G2", silnik 0,8 kW, 3x400 V, 50 Hz, IP68. Istniejącą pompę należy zdemonstrować.

Pompa powinna być usytuowana na podstawie ze stali nierdzewnej umożliwiającej ustawienie pompy na wysokości 20 cm ponad dnem zbiornika.

Zbiornik należy wyposażać w rurę ze stali 1.4301 do odpompowywania osadu zakończoną szybkozłączem DN100 przystosowanym do orurowania wozów asenizacyjnych, umieszczonym 0,5 m nad pokrywą zbiornika.

Pion tłoczny pompy powinien być wykonany jako rurociąg DN50 ze stali 1.4301 i wprowadzony do ww. rury odpływowej PVC-U Ø160 mm. Tym rurociągiem wody nadosadowe po sklarowaniu popłuczyn będą przepompowywane jak dotychczas do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej.

2.19. Instalacja osuszania powietrza.

W celu zminimalizowania skutków procesu wykrapłania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych oraz zmniejszenia wilgotności powietrza pobieranego przez dmuchawę i sprężarkę, należy zastosować dwa kondensacyjne osuszacze powietrza o poniższej charakterystyce technicznej:

- standardowo zamontowane automatyczne oszranianie,
- możliwość pracy w niskich temperaturach już od 3°C,
- wysoka efektywność osuszania,
- filtr eliminujący zanieczyszczenia oraz przykry zapach,
- wbudowany elektroniczny czujnik wilgotności z wyświetlaczem,
- czynnik chłodniczy przyjazny dla środowiska,
- osuszacz jest przystosowany do ciągłej pracy,
- możliwość podłączenia kanałów wentylacyjnych,
- uchwyty i kołka ułatwiające użytkowanie i transport, obudowa odporna,
- wydajność osuszania (20°C /60°C) – 50 l/24h,
- przepływ powietrza 750 m³/h,
- pobór mocy (20°C /60°C) – 1250 W,
- zasilanie 1~230V/50 Hz,
- czynnik chłodniczy R410,
- zakres temperatury pracy 3°C - 35°C,
- wymiary 843 x 590 x 446 mm.

Przykładowo dobrano dwa osuszacze KT90F.

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

3.2. Sprzęt do wykonania robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania obiektów i urządzeń technologicznych powinien wykazać się możliwością wykorzystania następującego sprzętu:

- koparka gąsienicowa 1,00 m³,
- obudowa wykopu „PODLASIE 1”
- spycharka gąsienicowa 74 kW (100 KM),
- ładowarka kołowa 1,25 m³,
- zagęszczarka wibracyjna 50 m³/h,
- pompa wirnikowa elektryczna 50 m³/h,
- pompa zatapialna elektryczna 150 m³/h,
- żuraw samochodowy 5-6 t,
- żuraw samochodowy 12-16 t,
- wyciąg wolnostojący z napędem elektrycznym 0,5-0,75 t,
- wciągarka ręczna 3-5 t,
- wciągnik przejezdny 3 t,
- ciągnik kołowy 37 kW (50 KM),

- ciągnik kołowy 75-85 KM,
- ciągnik siodłowy z naczepą 16 t,
- wózek widłowy,
- samochód dostawczy 0,9 t,
- samochód skrzyniowy 5-10 t,
- przyczepa skrzyniowa 10 t,
- samochód samowyładowczy 5-10 t,
- samochód skrzyniowy 5-10 t,
- gietarka do prętów,
- nożyce do prętów,
- prościarka do prętów,
- spawarka elektryczna wirująca 300 A,
- agregat prądotwórczy 38 kVA,
- sprężarka powietrza przewoźna spalinowa 4-5 m³/min,
- sprężarka powietrza przewoźna elektryczna 8 m³/min,
- zbiornik do sprężonego powietrza 6-10 m³,
- betoniarka 150 dm³,
- piaskarnia do czyszczenia betonu,
- urządzenie do spawania ręcznego w osłonie argonu metoda TIG,
- wciągarka mechaniczna z napędem elektrycznym 1,6-3,2 t.

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni transport dla poszczególnych materiałów i urządzeń. Pojazdy powinny posiadać odpowiednie wyposażenie stosownie do przewożonego ładunku oraz powinno się stosować do ograniczeń obciążeń osi pojazdów.

4.2. Transport rur przewodowych i ochronnych

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

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

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

4.3. Transport armatury przemysłowej i urządzeń technologicznych.

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

4.4. Transport pozostałych materiałów.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

Wszystkie roboty objęte kontraktem powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami, dokumentacją projektową, udzielonymi pozwoleniami na budowę i uzgodnieniem z Powiatową Stacją Sanitarно-Epidemiologiczną, a także wymaganiami technicznymi dla poszczególnych rodzajów robót wyszczególnionych w kosztorysie ofertowym. Odpowiedzialność za jakość wykonywania wszystkich rodzajów robót wchodzących w skład zadania w całości ponosi Wykonawca.

Wykonawca ustanawia Kierownika budowy posiadającego przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (do kierowania, nadzoru i kontroli robót budowlanych).

Roboty należy wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe, oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”. Oraz zgodnie z wytycznymi producenta poszczególnych materiałów.

Połączenia rur stalowych dokonywać poprzez spawanie oraz przy połączeniach z armaturą na kołnierze.

Połączenia rur z PVC dokonywać za pomocą kielichów, a rur z PE-HD za pomocą zgrzewania elektrooporowego, czołowego lub za pomocą kształtek skręcanych. Połączenia rurociągów z PE-HD z armaturą bądź urządzeniami należy wykonywać jako kołnierzowe lub gwintowane.

Rurociągi technologiczne wewnętrzne z tworzyw sztucznych ciśnieniowe należy wykonać wg SST nr 3, a grawitacyjne wg SST nr 4.

5.2. Roboty demontażowe.

Prace rozbiórkowe wykonywać ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Elementy z demontażu należy wywieźć w miejsce wskazane przez Inwestora. Należy wykonać prace demontażowe istniejących obiektów i instalacji wyszczególnione poniżej:

- 1) Demontaż rurociągów, pompy i armatury w komorze studni głębinowej: pionu tłocznego z pompą głębinową oraz armatura.
- 2) Demontaż obudowy betonowej studni głębinowej.
- 3) Demontaż zbiornika retencyjnego z komorą przepustnic.
- 4) Demontaż wyposażenia odstoju popłuczyn wg punktu 2.18 niniejszej SST.
- 5) Demontaż całego ciągu technologicznego z urządzeniami i instalacjami pomocniczymi.

5.3. Wykonanie i montaż urządzeń technologicznych.

Układ technologiczny uzdatniania wody wraz z technologią montażu i wykonawstwa bloków technologicznych wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej (w tym zastosowanie innych niż wymienione w dokumentacji technicznej urządzenia, armatura i bloki technologiczne) w wykonawstwie technologii SUW muszą być poprzedzone obliczeniami i szczegółowymi rysunkami technicznymi uzgodnionymi przez projektanta stacji. Powyższe zmiany z uzgodnieniami muszą być dołączone do oferty.

W przypadku zamiaru wbudowania innych równoważnych urządzeń i bloków technologicznych niż wymienione w dokumentacji technicznej oferent załączy poniższe zestawienie z wykazem urządzeń zamiennych (podać typ i producenta) oraz dla wszystkich zmienionych elementów załączy wymagane Prawem Budowlanym atesty, karty katalogowe oraz DTR.

Stację wykonać jako pracującą całkowicie automatycznie. Sterownik stacji powinien być sterownikiem swobodnie programowalnym z możliwością transmisji danych za pomocą dobudowanego modemu GSM oraz możliwością komunikacji w zakresie zmiany nastaw urządzeń i diagnozowania stanów awaryjnych oraz graficznego przedstawiania (panel dotykowy w wyświetlaczu ciekłokrystalicznym) stanów pracy obiektów i urządzeń technologicznych.

Prefabrykacja orurowania zestawów filtrów, aeratorów, dmuchawy i zestawu pompowego winna być realizowana w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej a całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności winien odbyć się przed wysyłką na obiekt (co zapewni eliminację mankamentów wykonywania instalacji rurowych w warunkach budowy bezpośrednio na obiekcie). Na obiekcie dopuszcza się wyłącznie montaż i wykonanie rurociągów łączących poszczególne bloki technologiczne.

Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Wszystkie spoiny powinny być wykonane metodą TIG na głowicy orbitalnej z wydrukiem parametrów wykonania spoin.

Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium należy zastosować technologię wyciągania szyjek (rozgałęziania rur) metodą obróbki plastycznej ograniczającą ilość połączeń spawanych i umożliwiającą zastąpienie spoin pachwinowych spoinami doczołowymi,

Uzdatnianie powinno odbywać się poprzez napowietrzenie wody w centralnym zestawie aeracji a następnie przez filtrowanie napowietrzonej wody w zestawach filtracyjnych. Głównym elementem zestawu aeracji jest aerator, a zestawu filtracyjnego ciśnieniowy filtr pospieszny.

Układ rurociągów i armatury powinien zapewnić pracę stacji w trybie całkowicie automatycznym i prawidłowość przebiegu poszczególnych procesów technologicznych uzdatniania wody obejmujących:

- aerację i proces filtracji w trybie uzdatniania,
- odpowiednie obniżenie poziomu wody w zestawie filtracyjnym, poprzedzające proces wzruszania złoża powietrzem,
- wzruszanie złoża filtracyjnego powietrzem,
- płukanie złoża filtracyjnego wodą,
- stabilizację złoża ze spustem pierwszego filtratu,
- powrót do procesu filtracji w trybie uzdatniania

Nie dopuszcza się stosowania zaworów wielodrogowych.

Regeneracja zestawu filtracyjnego powinna się odbywać w systemie powietrznym i wodnym. Złoże filtracyjne każdego zestawu filtracyjnego powinny być wzruszane powietrzem za pośrednictwem wydzielonego zestawu dmuchawy oraz płukane wodą za pomocą wydzielonej pompy płucznej, zabudowanej przy zestawie hydroforowym. Zestawy filtracyjne należy płukać wodą uzdatnioną,

Każdy zestaw aeracji i filtracyjny musi posiadać odpowietrznik wykonany ze stali nierdzewnej dobrany stosownie do projektowanej wydajności i ciśnienia powietrza. Przepustnice powinny posiadać dyski ze stali nierdzewnej.

Układ zasilania siłowników pneumatycznych powinien posiadać kontrolę ciśnienia sprężonego powietrza w celu awaryjnego automatycznego zamknięcia przepustnic przy spadku ciśnienia sprężonego powietrza (np. brak zasilania energetycznego ,awaria sprężarki) i przejścia na ręczne sterowanie pracą stacji. Układ sprężonego powietrza powinien być zabezpieczony układem uzdatniania powietrza, kontroli jego ciśnienia i natężenia przepływu jak też musi posiadać możliwość automatycznego zamknięcia dopływu powietrza do aeratora w przypadku postoju pomp głębinowych,

Rozdzielnia technologiczna ze sterownikiem swobodnie programowalnym z panelem dotykowym. Sterownik przy współpracy z modem powinien zapewnić poprzez transmisję danych w systemie GSM zdalną zmianę nastaw urządzeń i diagnozowanie stanów awaryjnych.

Rozdzielnia technologiczna zapewniać musi następujące funkcje:

- włączać i wyłączać pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiornikach retencyjnych; sterować pompą płuczną i dmuchawą do wzruszania złoża,
- zabezpieczać pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płucznej,
- blokować włączenie pomp II stopnia i pompy płucznej jeżeli układ elektryczny któregośkolwiek z tych urządzeń wykazuje awarię,
- sterować pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach,
- umożliwiać odczyt aktualnych parametrów podczas pracy stacji tj.: ciśnienie powietrza do aeracji, wydajność i ciśnienie wody surowej, płucznej i uzdatnionej, poziom wody w zbiornikach retencyjnych i w odstojniku popłuczyn,
- umożliwiać ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami,
- umożliwiać całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody

Układ pompowy - zestaw hydroforowy, powinien być wykonany w standardzie zapewniającym nowoczesność i wysoką jakość wykonania. Kolektory i orurowanie powinny być wykonane ze stali nierdzewnej, a w celu minimalizacji strat hydraulicznych, przyłącza pomp powinny być wykonane metodą kształtowania szyjek. Nie dopuszcza się zastosowania orurowania i ramy wsporczej wykonanych ze stali czarnej lub ocynkowanej.

Instalację podchlorynu sodu wykonać należy z rur klejonych CPVC, odpornych na działanie tego roztworu lub wykorzystać wąż fabryczny, jeżeli taki będzie znajdował się w zestawie chloratora.

W celu minimalizacji czasu reakcji serwisu w przypadku awarii jak i zapewnienia odpowiedniej obsługi gwarancyjnej i pogwarancyjnej, producent zestawów technologicznych powinien udokumentować posiadanie autoryzowanej sieci serwisowej. Reakcja serwisu nie powinna być dłuższa niż 8 h.

5.4. Wykonanie instalacji kanalizacji popłucz.

Instalację kanalizacyjną popłuczyn należy wykonać wg wytycznych zawartych w SST nr 6.

5.5. Wykonanie wymiany obudów studni i pomp głębinowych.

Istniejącą betonową obudowę studni wraz z armaturą należy zdemontować. Należy dospawać rurę osłonową kolumny studni głębinowej, a wykop powstały po obudowie należy zasypać kruszywem piaszczystym wydobytym z wykopów lub kruszywem dowiezionym.

Studnię należy wyposażyć w nową obudowę z laminatu poliestrowo-szklanego, np. typu „LANGE” wraz z pełnym wyposażeniem dla armatury DN100, na podbudowie betonowej B-15. Wyeksploatowaną pompę głębinową w studni nr 1 należy wymienić na nową, jak również pion tłoczny.

5.6. Remont odstożnika popłuczyn i istniejącego fundamentu zbiornika retencyjnego.

Odstożnik należy poddać remontowi w zakresie jego zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni betonowej, zarówno ścian, dna jak i płyty przykrywającej. Należy skuć skorodowane fragmenty powierzchni, wyczyścić powierzchnie poprzez piaskowanie lub inne czyszczenie mechaniczne oraz uzupełnić ubytki zaprawą cementową. W dalszej kolejności należy przygotowane powierzchnie zagruntować i pomalować żywicą epoksydową chemoodporną, przeznaczoną do antykorozyjnej ochrony betonu. Gruntowanie i malowanie należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta żywicy. Ściany zewnętrzne zbiornika należy odkopać do głębokości około 1 m i postępować wg wyżej opisanego schematu.

Po demontażu zbiornika retencyjnego należy jego fundament przystosować do montażu na nim agregatu prądotwórczego. W tym celu należy wykonać jego oględziny i przeprowadzić remont jego powierzchni jak dla ww. odstożnika popłuczyn.

5.7. Montaż zbiorników retencyjnych.

Zbiorniki posadowione zostaną na fundamentach żelbetowych kołowych, (wg opracowania branży konstrukcyjnej). Dostawę rozładunek montaż oraz próbę szczelności zbiornika wykona producent we własnym zakresie na zlecenie Wykonawcy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

Za jakość wykonywanych robót oraz zastosowanych elementów i materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót. W zakresie jego obowiązków przed przejęciem terenu budowy jest opracowanie i przedstawienie do akceptacji Inwestora projektu organizacji robót zawierającego: możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne oraz zamierzony sposób wykonania robót zgodnie z projektem i sztuką budowlaną.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

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

- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy,
- określenie stanu technicznego urządzeń przeznaczonych do ponownego wykorzystania.

6.3. Próby elementów instalacji technologicznych.

6.3.1. Próby zespołów pompowych.

Każdy zespół pompowy musi być sprawdzony zgodnie z określonymi w Polskich Normach próbami wydajnościowymi i innymi, które w opinii Inżyniera są niezbędne do określenia zgodności urządzenia ze Specyfikacją Techniczną w warunkach testu w warsztacie producenta lub na miejscu.

Pompy i silniki powinny być sprawdzone w siedzibie producenta w celu zapewnienia, że są w stanie osiągnąć parametry przewidziane do eksploatacji. Karty z danymi zestawów pomp powinny być dostarczone łącznie z dostawą urządzeń na miejsce.

Dostarczone krzywe charakterystyki pomp i silników powinny być oparte na odczytach wziętych z prób i powinny pokrywać cały zakres pracy pomp od załączenia do wyłączenia zespołu.

Pompy powinny być poddane testom i spełniać wymogi odnośnych standardów udokumentowanych w charakterystykach dla Q/H, mocy P i sprawności. Zestawy powinny być dostarczone z zaświadczeniem próby hydraulicznej, jak też zaświadczeniem próby eksploatacyjnej według ISO 2548 klasa C.

Każda pompa powinna być oznaczona nieusuwalną tabliczką ze szczegółowymi danymi zestawu (przepływ i wysokość podnoszenia) marka, rozmiar, typ wirnika, moc znamionowa i numer seryjny. Tabliczki powinny być przymocowane do panelu startowego silnika. Tabliczki powinny także określać numerację pompy.

Próba hydrauliczna powinna być przeprowadzona przez Wykonawcę na miejscu w obecności Inżyniera w celu weryfikacji teoretycznej eksploatacji każdego układu pompowego. Wyniki próby powinny być zarejestrowane.

Wykonawca jest zobowiązany:

- kontynuować próbę jeżeli Inwestor uzna, że dłuższy czas prób jest niezbędny,
- na czas próby przekazać Inżynierowi pełne instrukcje obsługi i eksploatacji; te instrukcje muszą szczegółowo podawać etapy działania w wypadku awarii i zawierać informacje o osobach, z którymi należy się skontaktować, aby wykonały naprawy w okresie awarii,
- poddać urządzenia próbom na miejscu aby zweryfikować prawidłowe działanie w warunkach obciążenia,
- zarejestrować wielkości przepływu przez pomiary objętościowe,
- zarejestrować wysokości podnoszenia dokładnymi ciśnieniomierzami umieszczonymi za zaworami zwrotnymi,
- podjąć właściwe czynności i powtórzyć test na miejscu, jeżeli Inwestor uzna, że jakaś część jest wadliwa,
- naprawić uszkodzenia sprzętu i rurociągów.

6.3.2. Próby hydrauliczne.

Wszystkie urządzenia pracujące pod ciśnieniem jak pompy, rury, armatura powinny być poddane próbom do określonego ciśnienia. Jeżeli ciśnienia nie określono minimalne ciśnienie próbne powinno być 1,5 - krotnie wyższe od maksymalnego ciśnienia roboczego. Świadectwa prób wszystkich urządzeń powinny być przedłożone Inwestorowi. Każde z hydraulicznie testowanych urządzeń powinno podlegać losowemu ponownemu sprawdzaniu przez Inwestora.

Próby instalacji technologicznych ciśnieniowych i grawitacyjnych należy wykonać odpowiednio wg SST nr 5 i nr 6, a także zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II „Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”.

6.4. Kontrola prawidłowości montażu zbiorników..

Kontrolę prawidłowości montażu zbiorników retencyjnych oraz sprawdzenie ich szczelności wykona dostawca wg DTR tych zbiorników, dając gwarancję na urządzenie i jego montaż.

6.5. Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru.

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonania robót i użytych materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

W ramach kontroli jakości należy:

- sprawdzić poprawność i rzędne posadowienia obiektów
- sprawdzić usytuowanie urządzeń armatury i osprzętu,
- sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową i DTR poszczególnych urządzeń, kompletów urządzeń i armatury,
- sprawdzić podparcia, podwieszenia armatury i rurociągów,
- sprawdzić prawidłowość działania,
- sprawdzić szczelność zamykania zasuw i zaworów,
- sprawdzić działanie przyrządów pomiarowych, sprawdzić osiągnięcie wydajności urządzeń zgodnie z Dokumentacją Projektową.

7. OBMIAR ROBÓT.

7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót.

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

7.2. Jednostki obmiarowe.

Podstawową jednostką obmiarową jest 1 kpl. lub szt. (komplet lub sztuka) zamontowanego obiektu, urządzenia i instalacji wraz z urządzeniami i armaturą.

Pozostałe jednostki obmiarowe podano w przedmiarze robót.

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Warunki odbioru robót technologicznych w obiektach

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

8.2. Warunki odbioru robót technologicznych w obiektach.

Odbiór techniczny instalacji następuje po zakończeniu montażu instalacji i przeprowadzeniu badań. Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy,
- użycie właściwych materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych materiałów,
- prawidłowość zamontowania i działania urządzeń i armatury,
- prawidłowość wykonania połączeń rurociągów i armatury,
- szczelność całego układu,
- protokoły odbiorów częściowych.

8.3. Dokumentacja odbioru.

Przy odbiorze instalacji Wykonawca powinien dostarczyć dokumentację techniczną zatwierdzoną przez Inspektora nadzoru zawierającą:

- projekt technologiczny,
- dokumentację montażową instalacji łącznie z dokumentacją montażową urządzeń i wyposażenia instalacji,
- wykaz części zamiennych i szybko zużywających się,
- dokumentację prób ruchowych oraz ruchu próbnego,
- dokumentację techniczno-ruchową,
- dokumentację powykonawczą i odbiorczą, zawierającą komplet protokołów i poświadczeń odbiorów fabrycznych urządzeń i podzespołów instalacji oraz wyposażenia.

8.4. Program i opis badań.

Program badań końcowych instalacji winien przedstawiać się następująco:

- sprawdzenie dokumentacji stanowiącej podstawę odbioru instalacji polegającej na stwierdzeniu czy dostarczone zostały wymagane dokumenty,
- sprawdzenie zgodności istniejących warunków dla pracy instalacji z warunkami określonymi w dokumentacji,
- sprawdzenie miejsc montażu instalacji należy przeprowadzić przez oględziny,
- sprawdzenie wykonania instalacji; urządzenia podstawowe i pomocnicze należy sprawdzić na podstawie protokołów i poświadczeń odbiorów fabrycznych,
- materiały użyte do budowy należy sprawdzić przez kontrolę atestów lub przez wrywkową kontrolę zgodności z atestami,
- zbiorniki podlegające dozorowi technicznemu należy sprawdzić przez kontrolę świadectw wytwórcy; znakowanie należy sprawdzić przez oględziny,
- przepustowość należy sprawdzić przez pomiar natężenia przepływu, ponadto należy sprawdzić jakość montażu i szczelność instalacji,
- sprawdzenie wyposażenia instalacji należy przeprowadzić przez oględziny kompletności wyposażenia oraz skontrolowanie zaświadczeń o legalizacji aparatury, ponadto należy przeprowadzić próby działania aparatury regulacyjnej i blokad,
- sprawdzenie jakości wody uzdatnionej oraz porównać z projektowaną charakterystyką analizy nie objęte pomiarami automatycznymi wykonywać powinno wyspecjalizowane laboratorium,
- sprawdzenie wydajności nominalnej ciągu technologicznego,
- sprawdzenie wydajności nominalnej instalacji,

- sprawdzenie zakresu wydajności roboczych ciągu technologicznego wyznaczonego na podstawie pomiaru wydajności nominalnej przy zachowaniu warunku uzyskiwania wymaganych parametrów jakościowych dla wody uzdatnionej dla całego przedziału wydajności,
- sprawdzenie zapotrzebowania surowców i energii polegające na pomiarze dla pełnego zakresu wydajności roboczej instalacji - zużycie energii przez odczyty liczników energii i przeliczeniu na jednostkę czasu (godzinę),
- sprawdzenie wydajności eksploatacyjnej ciągu technologicznego i całej instalacji na podstawie zapisów czasu pracy urządzeń podstawowych, pracujących z określoną wydajnością, wykonywaną przez użytkownika instalacji; po określonym dla danego ciągu technologicznego okresie pracy, należy przeprowadzić obliczenie wydajności eksploatacyjnej ciągu i instalacji na podstawie ilości uzdatnionej wody.

8.5. Ocena wyników badań.

Instalację należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie wyniki badań uzyskały wynik dodatni. Wyniki badań parametrów technologicznych powinny być wartościami granicznymi i stałymi.

8.6. Zaświadczenie o wynikach badań.

Z przeprowadzonych badań instalacji sporządza się sprawozdanie, które powinno zawierać co najmniej następujące dane:

- miejsce przeprowadzenia badań,
- oznakowanie zespołów instalacji objętych badaniami,
- wykonawcę badań,
- opis badanego obiektu z podaniem wytwórców podstawowych urządzeń, instalacji,
- opis poszczególnych badań,
- daty, wyniki i oceny dotrzymania wymagań poszczególnych badań,
- wnioski końcowe,
- załączniki związane z badaniami.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności.

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Płatności będą dokonywane na podstawie obmiaru robót zgodnie z punktem 7.2 niniejszej SST. Zakres robót jest podany w niniejszej SST. Cena obejmuje odpowiednio:

- roboty rozbiórkowe i demontażowe obiektów, urządzeń, armatury i rurociągów,
- zakup i dostarczenie urządzeń i materiałów do miejsca wbudowania,
- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie tras i miejsc montażu obiektów, urządzeń, armatury i rurociągów,
- remont obiektów istniejących,
- montażu obiektów, urządzeń, armatury i rurociągów,
- badania kontrolne,
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

10.1. Normy.

- PN-90/N-01358 - Drgania. Metody pomiarów i oceny drgań maszyn.
- PN-83/M-42325 - Automatyka i pomiary przemysłowe. Przyrządy do pomiaru i przetwarzania różnych ciśnień.
- PN-82/M-42300 - Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Zawory zaporowe do ciśnieniomierzy.

- PN-88/M-42303 - Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Kurki
- PN-83/M-42308 - Rurki syfonowe ciśnieniomierzy i przetworników ciśnienia.
- PN-EN 10088-1:1998 - Stale odporne na korozję. Gatunki.
- PN-EN ISO 1127 - Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę.
- PN-ISO 3545-1 - Rury stalowe i kształtki. Symbole stosowane w specyfikacjach technicznych. Rury stalowe i kształtki o przekroju okrągłym.
- PN-ISO 3545-3 - Rury stalowe i kształtki. Symbole stosowane w specyfikacjach technicznych. Kształtki rurowe o przekroju okrągłym.
- PN-EN ISO 9969 - Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie sztywności obwodowej.
- PN-EN 735 - Główne wymiary pomp wirowych. Tolerancje.
- PN-EN 809 - Pompy i zespoły pompowe do cieczy. Ogólne wymagania bezpieczeństwa.
- PN-M-44015 - Pompy. Ogólne wymagania i badania.
- PN-EN 124 - Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
- PN-B-10729 - Kanalizacja Studzienki kanalizacyjne.
- PN-EN 29001 - Systemy jakości. Model zapewnienia jakości w projektowaniu/konstruowaniu, produkcji, instalowaniu i serwisie.
- PN-M/44015 - Pompy. Ogólne wymagania i badania.
- PN-ISO 9908 - Wymagania techniczne dla pomp odśrodkowych. Klasa III.
- PN-EN 735 - Główne wymiary pomp wirowych. Tolerancje.
- PN-E-08106 - Osłony urządzeń elektroenergetycznych. Stopnie ochrony przed dotknięciem i przedostaniem się obcych ciał stałych oraz wody. Wymagania i badania techniczne.
- PN-Z-08200 - Ochrona pracy. Maszyny i urządzenia produkcyjne. Ogólne wymagania bezpieczeństwa
- PN-Z-08202 - Ochrona pracy. Elementy sterownicze maszyn i urządzeń produkujących. Ogólne wymagania
- PN-Z-08052 - Niebezpieczne i szkodliwe czynniki występujące w procesie pracy. Klasyfikacja
- BN-62/6738-07 - Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne.
- PN-H-74086 - Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
- PN-EN 1074-3 - Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna.
- PN-EN 558-1 - Armatura przemysłowa. Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych. Armatura z oznaczeniem PN.
- PN-EN 1171 - Armatura przemysłowa. Zasady żeliwne.
- PN-EN 1074-1 - Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 1074-2 - Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa.
- PN-EN 12266-1 - Armatura przemysłowa. Badania armatury. Część 1: Próby ciśnieniowe, procedury badawcze i kryteria odbioru. Wymagania obowiązkowe.
- PN-EN 12266-2 - Armatura przemysłowa. Badania armatury metalowej. Część 2: Badania, procedury badawcze i kryteria odbioru. Wymagania dodatkowe.
- PN-EN 1092-2 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne.
- PN-ISO 7005-1 - Kołnierze metalowe. Kołnierze stalowe.
- PN-ISO-7-1 - Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenie.
- PN-EN 10204-3 - Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli.

10.2. Materiały dodatkowe.

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- „Instrukcja Projektowania Montażu i Układania Rur PVC-U i PE” – Gamrat.

IV. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 3 - ZEWNĘTRZNE RUROCIĄGI CIŚNIENIOWE

CPV: 45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych sanitarnych, obejmujących budowę zewnętrznych rurociągów ciśnieniowych technologicznych, związanych z inwestycją: „Przebudowa stacji uzdatniania wody w Rawie Mazowieckiej „SUW Tatar””, zlokalizowaną w miejscowości Rawa Mazowiecka, na dz. nr: 292/4, 292/5. i 292/18, w obrębie nr 0008 - Miasto Rawa Mazowiecka, w powiecie rawskim, w woj. łódzkim, w zakresie: „Technologii i instalacji wewnętrznych”.

1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót montażowych zewnętrznych rurociągów ciśnieniowych wody surowej i wody uzdatnionej.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Wodociąg grupowy - wodociąg zasilający w wodę co najmniej dwie jednostki osadnicze lub co najmniej jedną jednostkę osadniczą i co najmniej jeden zakład produkcyjny nie leżący w granicach tej jednostki osadniczej,

1.4.2. Sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne,

1.4.3. Przewód wodociągowy magistralny; magistrala wodociągowa - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od stacji wodociągowej do przewodów rozdzielczych,

1.4.4. Przewód wodociągowy rozdzielczy - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych,

1.4.5. Przyłącze domowe; połączenie domowe - przewód wodociągowy z wodomierzem łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę,

1.4.6. Przewód wodociągowy tranzytowy i przesyłowy - przewód wodociągowy bez odgałęzień, przeznaczony wyłącznie do transportu wody na dużą odległość i łączący źródło wody ze zbiornikiem początkowym lub magistralą wodociągową,

1.4.7. Rura ochronna - rura o średnicy większej od przewodu wodociągowego służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (korpus drogowy) ewentualnych przecieków wody.

1.4.8. Pozostałe określenia:

- PE-HD - polietylen wysokiej gęstości,
- DN - średnica nominalna rury z PE lub PVC równa średnicy zewnętrznej, podawana w mm,
- g - grubość nominalna ścianki rury podawana w mm,
- SDR - znormalizowany stosunek wymiarów, stosunek nominalnej średnicy zewnętrznej do nominalnej grubości ścianki danej rury,
- PN - ciśnienie nominalne, podawane w barach,
- SN - sztywność obwodowa (pierścieniowa) rury, wyraża zdolność rury do przejmowania zewnętrznych obciążeń, pochodzących od gruntu lub ruchu kołowego, wyrażana w kPa,
- MFI - wskaźnik szybkości płynięcia,
- PH - odczyn środowiska oddziałującego na elementy sieci kanalizacyjnej.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr OST-01 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

2.2. Rury i kształtki ciśnieniowe.

Do wykonania rurociągu wody surowej prowadzonego od studni głębinowej do budynku stacji i wody uzdatnionej prowadzonych do/z budynku stacji do/z zbiorników retencyjnych oraz rurociągu wody uzdatnionej zasilającego hydrant ppoż. od istniejącej sieci wodociągowej, zastosowane będą rury i kształtki z polietylenu wysokiej gęstości (PE-HD), klasy PE100, SDR 17, PN10 lub klasy PE100, SDR 11, PN16 w kolorze niebieskim, przeznaczone do wody, produkowane w oparciu o PN-EN 12201 i PN-EN ISO 15494 (U).

System rur i kształtek PE-HD musi charakteryzować się:

- doskonałą wytrzymałością mechaniczną,
- wysoką udarnością,
- bardzo dobrą elastycznością,
- możliwością zaciskania rur i odcinania przepływu mediów przy pacach remontowych,
- gładką powierzchnią wewnętrzną zmniejszającą opory przepływu - niski ciężar,
- łatwością i szybkością montażu,
- odpornością na czynniki korozyjne zawarte w glebie,
- obojętnością fizjologiczną.

Przewody należy łączyć za pomocą zgrzewania doczołowego, elektrooporowego lub za pomocą kształtek skręcanych.

2.3. Hydrant ppoż. z armaturą osprzętem i kształtkami przejściowymi.

- Hydrant nadziemny z podwójnym zamknięciem:
 - połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), maksymalne ciśnienie PN16
 - hydrant DN80 - posiada dwie nasady boczne typ B na węże Ø75,
 - głębokość zabudowy RD=1,5 m,
 - korpus górny, korpus dolny, kolumna wykonane z żeliwa sferoidalnego GGG40 EN-GJS-400-15 (DIN1693),
 - samoczynne całkowite odwodnienie z chwilą odcięcia wody, realizowane przy pomocy specjalnego wycięcia w grzybie,
 - trzpień górny i dolny wykonany ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem,
 - wrzeciono ze stali nierdzewnej 1.4021,
 - uszczelnienie wrzeciona o-ringowe,
 - tłok uszczelniający z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15 z zawulkanizowaną powłoką elastomerową, dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną,
 - drugie zamknięcie w postaci kuli wykonanej z tworzywa sztucznego o budowie komórkowej,
 - krańcowy ogranicznik ruchu przy otwieraniu i zamykaniu,
 - zawór napowietrzający zabudowany w pokrywach hydrantu,
 - pierścień dodatkowy typu o-ring w górnej komorze hydrantu zabezpieczający pakiet uszczelniający ślizgu przed korozją,
 - możliwość wymiany elementów wewnętrznych hydrantu bez wykopywania,
 - ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677, dodatkowe zabezpieczenie przed promieniowaniem UV - kolor czerwony,
 - oznakowanie hydrantu zgodne z PN-EN 14384,
 - Wymagane dokumenty: Świadectwo dopuszczenia, Certyfikat CE, Atest PZH, Deklaracja zgodności z PN, karta katalogowa, Ubezpieczenie OC za produkt, Certyfikat ISO.
- Zasuwa odcinająca:
 - z miękkim uszczelnieniem przeznaczona do instalacji wodociągowych,
 - korpus - żeliwo EN-GJS 400-15 EN-GJS 500-7 wg PN-EN 1563:2012,
 - pokrywa - żeliwo EN-GJS 400-15 EN-GJS 500-7 wg PN-EN 1563:2012,
 - klin - żeliwo (DN40-DN600) EN-GJS 400-15, EN-GJS 500-7; guma EPDM (lub NBR) wg PN-EN 1982: 2010, PN-EN 1563: 2012 i PN-ISO 1629:2005,
 - korek uszczelniający - mosiądz wg PN-EN 1982:2010,
 - pierścień zabezpieczający - stal 1.1260 wg PN-74/H-84032,
 - uszczelka czyszcząca - guma EPDM (lub NBR) wg PN-ISO 1629:2005,

- nakrętka trzpienia - mosiądz wg PN-EN 1982:2010,
- trzpień - stal 1.4021 wg PN-EN 10088-1:2014,
- uszczelka pokrywy - guma EPDM (lub NBR) wg PN-ISO 1629:2005,
- pierścień uszczelniający o przekroju kołowym - guma EPDM (lub NBR) wg PN-ISO 1629:2005,
- śruba z łbem walcowym z gniazdem sześciokątnym wg norm przedmiotowych PN-EN ISO 4762:2006,
- zaślepka śruby – parafina,
- podkładka - poliamid PA6 wg PN-EN ISO 1874-1:2010,
- ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN ISO 12944-5:2009,
- zgodność wyrobu z PN-EN 1074-1 i 2:2002, PN-EN 1171:2007,
- połączenia kołnierzone wg PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501),
- ciśnienie PN10, PN16,
- długość zabudowy szereg 14 wg PN-EN 558+A1:2012,
- znakowanie zasuw odpowiadające wymaganiom normy PN-EN-19:2005 i PN-EN-1074:2002.
- dokumenty: Deklaracja zgodności z PN, Karta katalogowa, Ubezpieczenie OC za produkt, Certyfikat ISO.
- Obudowa teleskopowa do zasuw:
 - zakres obudowy teleskopowej - RD=1,3–1,8 m,
 - pręt ocynkowany o profilu kwadratowym o boku min. 18 mm,
 - kaptur trzpienia wykonany z żeliwa sferoidalnego GGG40 EN-GJS-400-15 przymocowany śrubą,
 - sprzęgło z żeliwa sferoidalnego GGG40 EN-GJS-400-15 mocowane do trzpienia zasuw za pomocą ocynkowanej (nierdzewnej) wg PN-EN ISO 1234:2000 zawleczeni,
 - zabezpieczenie przed rozerwaniem,
 - blacha oporowa umożliwiająca ustawienie obudowy na dowolnej wysokości,
 - rura osłonowa wykonana z PE,
 - dokumenty: Deklaracja zgodności z PN, Karta katalogowa, Ubezpieczenie OC za produkt, Certyfikat ISO.
- Skrzynka uliczna do zasuw:
 - wykonanie wg DIN 4056, wymiary 270 x 270 x 190 mm,
 - korpus wykonany z tworzywa PEHD,
 - pokrywa wykonana z żeliwa szarego GG25 wg EN-GJL-250,
 - płyta podkładowa do skrzynki wykonana z PEHD,
 - wymagane dokumenty: Deklaracja zgodności z PN, Karta katalogowa, Ubezpieczenie OC za produkt, Certyfikat ISO.
- Kształtki żeliwne kołnierzone:
 - wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 500-7,
 - ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, min. 250 wg normy PN-EN ISO 12944-5:2009,
 - połączenia kołnierzone i przyłącz wg PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501),
 - ciśnienie PN10, PN16,
 - wykonanie wg PN-EN 545:2010,
 - wymagane dokumenty: Atest higieniczny PZH do wody pitnej.

2.4. Bloki oporowe i podporowe.

Bloki oporowe należy wykonać w miejscu montażu trójników i załamań, a bloki podporowe należy wykonać pod zasuwami. Należy je wykonać z betonu B-15 i ich miejsca styków z armaturą i kształtkami należy wyłożyć folią PE lub papą. Bloki podporowe i oporowe należy wykonać zgodnie z normami BN-81/9192-04 i BN-81/9192-05.

2.5. Kruszywo na podsypkę.

Podsypka rurociągi może być wykonana z zagęszczonego piasku o minimalnej wysokości 15 cm. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, BN-66/6774-01 i BN-84/6774-02.

2.6. Oznakowanie rurociągów i uzbrojenia.

Oznakowanie trasy rurociągu należy wykonać taśmą z tworzywa sztucznego (np. z folii polietylenowej), ułożonej około 20 cm ponad rurą.

Oznakowanie uzbrojenia wodociągowego należy wykonać zgodnie z PN-86/B-09700. Tabliczki znacznikowe należy montować na ścianach budynku lub ewentualnie na słupkach z rur stalowych ocynkowanych DN50 mm wg PN-78/H-74244, posadowionych w gruncie w fundamencie z betonu zwykłego z kruszywa naturalnego C8/10 (B-10).

2.7. Rury ochronne.

Na tuleje ochronne przy przejściach rurociągów pod ławami fundamentowymi, należy stosować rury stalowe wg PN-EN 10208-2, ze ściankami ukosowanymi, zaizolowane fabrycznie przed korozją powłoką antykorozyjną z izolacją wzmocnioną klasy N-v wg DIN 30670. Przestrzeń pomiędzy rurą przewodową, a rurą ochronną stalową należy wypełnić masą lub pianką montażową PUR do przejść instalacyjnych.

Przy przejściu pod dojazdem należy stosować ww. rury ochronne. Rury przewodowe należy uzbroić w płozy wykonane elementów z PE-HD oraz stali nierdzewnej w ilości min. 1 płoża co 1,5 m.

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

3.2. Rodzaje sprzętu.

Do wykonania sieci i przyłącza należy stosować następujący sprzęt:

- samochód skrzyniowy 5 t,
- wciągarka ręczna 3-5 t,
- żuraw samochodowy 4 t,
- prościarka do rur PE,
- zgrzewarka doczołowa do rur PE-HD o średnicy do 280 mm,
- zgrzewarka do zgrzewania elektrooporowego kształtek PE-HD,
- agregat prądotwórczy.

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

4.2. Transport rur.

Przewóz rur powinien być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości, które posiadają wsporniki boczne. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Rury podczas transportu muszą być zabezpieczone przed: uszkodzeniem metalowymi częściami środków transportu np. śruby, łańcuchy itp.

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

4.3. Transport kruszyw.

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

4.4. Transport pozostałych materiałów.

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

5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.

5.1. Ogólne wymagania dotyczące składowania materiałów.

Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych..

5.2. Składowanie rurociągów.

Rury należy składować na równym, gładkim i podłożu bez kamieni i przedmiotów o ostrych krawędziach. Zwoje należy składować w pozycji poziomej. Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować na po 3 jedna na drugiej do wysokości max 3 m, przy czym ramki wiązek powinny spoczywać na sobie. Luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości min 10 cm, grubości min 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m.

Stosy z boku powinny być zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o innych średnicach powinny być składowane oddzielnie.

Należy unikać składowania przez okres dłuższy niż 12 miesięcy bez stosowania odpowiednich środków zabezpieczających. W przypadku przykrycia rur i kształtek plandekami nieprzepuszczającymi światła należy zapewnić ich dobrą wentylację.

Elementy uszczelniające należy starannie chronić przed światłem i składować w suchym chłodnym miejscu. Niedopuszczalne jest rzucanie rurami jak również ich przetaczanie i wleczenie. Należy unikać wyginania i naprężeń udarowych.

5.3. Składowanie kruszywa.

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

5.4. Składowanie urządzeń, armatury i innych materiałów.

Urządzenia i armatura powinny być składowane w oryginalnych opakowaniach, zgodnie z zaleceniami producentów oraz powinny być przechowywane w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję i zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki odtłuszczające, farby i inne) powinny być składowane w sposób uporządkowany w zamkniętych pomieszczeniach zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi.

Materiały łatwopalne takie jak farby, rozpuszczalniki i kleje należy je przechowywać z zachowaniem szczególnej ostrożności w zakresie ochrony ppoż.

6. WYKONANIE ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

6.2. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

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

Wykopy pod rurociągi i obiekty i powinny być prowadzone zgodnie z poniższymi przepisami:

- PN-B-10736 - „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.
- PN-S-02205 - „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”.
- BN-83/8836-02 - „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”.
- PN-B-06050 - „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne”.

Ponadto wymagania dotyczące robót ziemnych opisano w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej nr 1 - „Roboty przygotowawcze, ziemne i porządkowe”, opracowanej w ramach SST dotyczących „Zagospodarowania terenu”

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

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

W miejscach kolizyjnych z projektowanymi sieciami istniejące rurociągi z uzbrojeniem należy zdemontować.

6.3. Układanie i montaż rurociągu.

6.3.1. Ogólne zasady montażu i układania rurociągów z PE-HD.

Montaż rurociągu tłocznego z PE-HD należy przeprowadzić w następujący sposób:

- rury PE-HD produkowane w odcinkach mogą być łączone w dłuższe odcinki w wykopie lub poza nim, w pobliżu jego krawędzi,
- możliwość uginania się rur PE-HD pozwala na opuszczenie do wykopów rurociągów już zmontowanych,
- zalecany minimalny promień gięcia dla rur PE o SDR21 nie może być mniejszy niż $25 \times DN$,
- jeżeli rurociąg będzie układany w warunkach niskich temperatur zewnętrznych, to promień gięcia powinien wynosić min $35 \times DN$,
- w przypadkach dostarczania rur w zwojach należy je układać w wykopach pod takim kierunkiem ugięcia, pod jakim zostały pierwotnie zwinięte w produkcji,
- zmiany kierunku rury przez jej ugięcie można wykonać tylko ręcznie,
- niedopuszczalne jest wyginanie rur z zastosowaniem sprzętu mechanicznego, jak również przez ich podgrzewanie,
- rury w wykopie powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu z zachowaniem spadków,
- osiowość ułożenia rur najlepiej zapewnić układając je oznaczeniami do góry i w jednej linii,
- rury na całej długości powinny ściśle przylegać do podłoża na co najmniej $1/4$ obwodu.

6.3.2. Zgrzewanie rurociągu z PE-HD.

Rury PE-HD należy łączyć metodą zgrzewania doczołowego i elektrooporowego wg wytycznych podanych przez producenta zgrzewarki. Proces zgrzewania należy prowadzić wg poniższych zasad:

- proces zgrzewania musi odbywać się przy dodatnich temperaturach otoczenia,
- nie wolno wykonywać zgrzewania przy występowaniu dużej wilgotności powietrza, np. mgły,
- przed rozpoczęciem zgrzewania zawsze należy zapoznać się z instrukcją zgrzewarki,
- jeżeli kolejne czynności podane w instrukcji zgrzewarki odbiegają od ogólnych wytycznych dotyczących zgrzewania, należy zastosować się do instrukcji urządzenia.

Zgrzewanie doczołowe.

Proces zgrzewania doczołowego polega na ogrzaniu i uplastycznieniu powierzchni łączonych elementów za pomocą płyty grzejnej, a następnie po odsunięciu ich od płyty, na docięnięciu do siebie z odpowiednią siłą docisku i pozostawieniu do ochłodzenia. Należy zwrócić szczególną uwagę w przypadku łączenia rur zakwalifikowanych do tej samej grupy wskaźnika szybkości płynięcia (MFI), żeby użyć rur tej samej średnicy i grubości ścianek. Zgrzewanie należy przeprowadzić następująco:

- zgrzewarkę ustawić w równym, czystym i suchym miejscu, w razie potrzeby osłoniętym namiotem,
- otworzyć zgrzewarkę,
- upewnić się, że łączone odcinki rur mogą być swobodnie przesuwane na wózkach w czasie łączenia,
- sprawdzić czy rury ułożone są prosto i pewnie na wózkach,
- końcówki rur ustawić osiowo,
- oczyścić końce rur i ułożyć rury w uchwytach trzymających i właściwie je zamknąć,
- uruchomić skrawarkę i dosuwać rury do noża skrawającego tak długo, aż będą powstawać ciągłe pasma wiórów o pełnej grubości ścianki,
- odsunąć rury od noża skrawającego,
- po nagrzanu płyty grzewczej do właściwej temperatury, należy wsunąć płytę grzewczą pomiędzy końcówki i docisnąć oba końce rury do płyty.

- po wystąpieniu na końcach rur wypłytki sprawdzić, czy jest ona taka sama na całym obwodzie,
- gdy wypływka osiągnie wielkość około 5 ÷ 10 % grubości ścianki, należy zredukować siłę docisku i kontynuować zgrzewanie,
- należy równocześnie kontrolować czas operacji,
- po wstępnym ogrzaniu należy osunąć płytę grzejną,
- następnie należy dosunąć do siebie zmiękczone końcówki rur i stopniowo zwiększyć siłę docisku aż do osiągnięcia żądanej wartości,
- podczas chłodzenia siła docisku nie ulega zmianie,
- po ochłodzeniu zgrzewu należy ostrożnie otworzyć obejmy mocujące i wyjąć rury z maszyny,
- po zakończeniu zgrzewania należy zmierzyć wielkość wypłytki,
- uzyskane wartości powinny być zgodne z podanymi w specyfikacji,
- sprawdzenia wypłytki dokonać na całym obwodzie zgrzewu (rowek między wałeczkami nie może być zagłębiony poniżej zewnętrznej powierzchni ścianki rury, przesunięcie ścianek łączonych rur nie może przekroczyć 10 % grubości ścianki i szerokość wypłytki nie może przekroczyć: $0,68e \leq B \leq 1,0e$)
- ponadto należy przed rozpoczęciem właściwego zgrzewania należy wykonać zgrzewanie próbne, celem sprawdzenia poprawności sprzętu i doboru właściwych parametrów zgrzewania w danych warunkach.

Zgrzewanie elektrooporowe.

Zgrzewanie elektrooporowe należy wykonać wg poniższych wskazówek:

- 1) Sprawdzić stan zgrzewarki (generatora – jeżeli jest), narzędzi, rur i kształtek oraz przygotować miejsce do zgrzewania (ewentualnie rozpiąć namiot lub osłony). Właściwie działający sprzęt, sprawne narzędzia, wolne od wad rury i kształtki oraz właściwie przygotowane miejsce zgrzewania są oczywistym warunkiem wstępnym dla wykonania połączenia wysokiej jakości. Szczególnie istotne jest stosowanie zgrzewarki kompatybilnej z systemem używanych kształtek (producenci kształtek zalecają stosowanie określonych modeli). Uszkodzenia mechaniczne kształtek i nadmierna (powyżej 1,5%) owalizacja rur mogą być przyczyną awarii połączenia po upływie kilku lat (próba ciśnieniowa nie wykaże jego wadliwości).
- 2) Przyciąć rurę prostopadłe do jej osi i usunąć wióry (o ile powstały podczas cięcia). Jeżeli to konieczne - oczyścić rurę wewnątrz. W przypadku rur które mają być łączone kształtką elektrooporową, jest bardzo ważne prostopadłe ich przycięcie. Źle przycięta rura włożona do kształtki może nie pokryć w odpowiedniej proporcji środkowej strefy zimnej, a w krytycznych przypadkach nawet strefy grzania. W takiej sytuacji rosnące ciśnienie topiącego się PE może spowodować wpływ gorącego, płynnego polimeru do środkowej strefy zimnej. Mogą w takiej sytuacji nastąpić również przemieszczenia drutu oporowego czego efektem może być zwarcie. „Inteligentne” zgrzewarki kontrolują przebieg procesu zgrzewania i w przypadku wystąpienia zwarcia alarmują zgrzewacza o zaistniałej nieprawidłowości. Jej konsekwencją jest konieczność wycięcia wadliwego połączenia i wykonania nowego. Konieczność oczyszczenia wnętrza końca rury podyktowana jest możliwością dostania się zanieczyszczeń do strefy grzania (podczas montażu połączenia), co mogłoby mieć wpływ na wytrzymałość złącza.
- 3) Przy użyciu skrobaka usunąć utlenioną warstwę PE z co najmniej tych obszarów łączonych elementów, które znajdują się w strefie zgrzewania (nie dotyczy kształtek elektrooporowych), a następnie miejsca te przemyć wacikiem nasączonym płynem czyszczącym. Na skutek oddziaływania środowiska (głównie promieniowania UV) powierzchnie rur i kształtek utleniają się. Usunięcie utlenionej warstwy PE (grubości około 0,1-0,2mm) jest konieczne dla zapewnienia wymaganej wytrzymałości złącza. Podczas skrobienia odsłaniamy bardzo czysty i ustabilizowany polimer, który podczas dyfuzji molekularnej zapewnia najkorzystniejsze warunki jej zachodzenia. Dobrą praktyką jest skrobanie większej powierzchni, aby Inspektor nadzoru nie miał wątpliwości co do wykonania tej operacji. Zalecane jest stosowanie skrobaków mechanicznych szczególnie w przypadku elementów o większych średnicach. Należy zwrócić uwagę na fakt, że usunięcie warstwy PE o nadmiernej grubości zwiększa luz między rurą a kształtką, co może doprowadzić do osłabienia połączenia. Oskrobane miejsca należy przemyć płynem czyszczącym, gdyż brud, zanieczyszczenia, które w międzyczasie dostały się na oczyszczone powierzchnie mogą stanowić barierę dla dyfuzji molekularnej i tym samym uzyskania pełnej wytrzymałości złącza. Ponadto płyn czyszczący wiąże wilgoć, gwarantując tym samym po jego szybkim odparowaniu, że łączone powierzchnie są suche. Do nanoszenia płynu czyszczącego należy używać materiału nie pozostawiającego włókien.
- 4) Jeżeli kształtka elektrooporowa nie jest zapakowana fabrycznie w worek foliowy, należy przemyć jej powierzchnię wewnętrzną płynem czyszczącym. Zabieg ten ma na celu usunięcie kurzu i innych zanieczyszczeń, które podczas magazynowania kształtki dostały się na jej powierzchnię wewnętrzną. Jeżeli kształtka jest zapakowana w worek foliowy, a po jego otwarciu uległa zabrudzeniu na powierzchni wewnętrznej, to wówczas również trzeba przemyć ją płynem czyszczącym. Należy zwrócić uwagę na stan worka foliowego: jeżeli był on uszkodzony (otwarty), to taką kształtkę należy dokładnie obejrzeć i jeżeli nie jest uszkodzona – oczyścić z kurzu i brudu.

- 5) Zaznaczyć na końcu rury głębokości jej wsunięcia do kształtki. Właściwie przycięta, oskrobana i oczyszczona rura powinna być wsunięta do wnętrza czystej kształtki na określoną głębokość. Rura powinna przysłonić strefę grzania i blisko połowę centralnej strefy zimnej. Jeżeli rura zostanie wciągnięta zbyt płytko, to wówczas centralna strefa zimna nie spełni swojej funkcji, ciśnienie wytworzone w trakcie zgrzewania może spowodować wypływ stopionego polimeru do wnętrza kształtki, a przemieszczający się drut oporowy może spowodować zwarcie. Jak już wspomniano wcześniej, niektóre zgrzewarki wyposażone są w układy wykrywające takie sytuacje, a wówczas przerywają proces zgrzewania i informują zgrzewacza o wystąpieniu błędu. Takie wadliwe połączenie powinno być wycięte i zastąpione nowym, poprawnym.
- 6) Absolutnie czyste i całkowicie suche elementy zestawić ze sobą w połączenie i unieruchomić w zacisku montażowym. Sprawdzić jeszcze raz głębokość wsunięcia każdego elementu do wnętrza kształtki. Łączone elementy powinny być unieruchomione na czas zgrzewania i chłodzenia. Zacisk montażowy zapewnia przywrócenie okrągłego kształtu zowalizowanym rurom, ułatwia właściwy montaż i umożliwia obciążanie połączenia w trakcie fuzji. Przy nadmiernym oskrobaniu zowalizowanych rur (aby ułatwić wciśnięcie rury do wnętrza mufy) przez powstałe szczeliny na zewnątrz i do wnętrza kształtki może wypływać stopiony polimer, co ma wpływ na jakość połączenia. Ponadto stosowanie zacisków montażowych daje pewność właściwego ułożenia elementów względem kształtki elektrooporowej i stabilność połączenia podczas grzania i chłodzenia. Koszt zacisku montażowego i czas związany z jego użyciem są niewielkie w porównaniu do korzyści jakie dają prawidłowo wykonane połączenia, jeżeli będziemy brać pod uwagę 50-cio letni okres eksploatacji sieci.
- 7) Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki. Szczególną uwagę należy zachować zwłaszcza podczas zgrzewania prowadzonego w trybie manualnym. Niewłaściwie ustawione parametry procesu zgrzewania mają oczywisty wpływ na jakość połączenia. Stąd zalecane jest stosowanie takich kształtek i zgrzewarek, które umożliwiają zgrzewanie w trybie automatycznym.
- 8) Upewnić się, czy proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (zgrzewarka wyświetla komunikat o pozytywnym zakończeniu procesu). Złącze wykonane wadliwie należy usunąć i zastąpić nowym, poprawnie wykonanym. Po zakończeniu grzania można odłączyć przewody od kształtki.
- 9) Zanotować na rurze czas zakończenia zgrzewania oraz numer zgrzewu i pozostawić połączenie w zacisku montażowym do wystudzenia (co najmniej 1,5 minuty na każdy milimetr grubości ścianki rury). Czas chłodzenia jest również krytycznym parametrem w zgrzewaniu elektrooporowym. Dyfundujące molekuly zostają zamknięte po obu stronach połączenia, wiążąc ze sobą powierzchnię rury i kształtki, umożliwiając tym samym przenoszenie obciążeń przez całe złącze. Zanotowanie czasu zakończenia zgrzewania ułatwia określenie momentu zdjęcia zacisku montażowego, który może być zdemonstrowany po całkowitym upływie czasu chłodzenia. Jego wcześniejsze usunięcie mogłoby osłabić połączenie. Biorąc pod uwagę okres 50-cio letniej eksploatacji jest wątpliwą oszczędnością skrócenie czasu chłodzenia, jeżeli kompromisem miałyby być skrócenie długotrwałej wytrzymałości połączenia. Zanotowanie numeru zgrzeiny ułatwia późniejszą identyfikację połączenia i jego powiązanie z protokołem zgrzewania generowanym przez zgrzewarkę. Jeżeli zgrzewarka nie posiada opcji zapamiętywania parametrów procesu zgrzewania, to należy ręcznie wypełnić protokół zgrzewania.
- 10) Jeżeli zgrzewano kształtkę siodłową, to nawiercanie można wykonać dopiero po upływie co najmniej 1 godziny. Podczas nawiercania frez wywiera na rurę dość duży nacisk. Zbyt wczesne rozpoczęcie nawiercania mogłoby doprowadzić do oderwania rury od kształtki lub osłabienia połączenia między nimi.

6.5. Montaż uzbrojenia podziemnego.

Montaż armatury z osprzętem należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta podaną w DTR armatury. W szczególności należy stosować się do poniższych wskazówek.

Montaż zasuwy należy wykonać wg poniższego schematu:

- wykonanie dołków montażowych,
 - opuszczenie zasuwy i kształtek na dno wykopu,
 - ustawienie zasuwy i kształtek w przewodzie,
 - uszczelnienie złączy,
 - założenie uszczelki i skręcenie połączeń kołnierzowych,
 - podbicie zasuwy i kształtek ziemią,
 - ustawienie obudowy i skrzynki ulicznej.
- Montaż hydrantu należy wykonać wg poniższego schematu:
- zmontowanie hydrantu,
 - założenie uszczelki i skręcenie śrubami połączeń kołnierzowych,
 - wykonanie obsypki odwadniającej,
 - zmontowanie zasuwy i kształtek (schemat montażu patrz wyżej),

- ustawienie skrzynki i obudowy zasuwy.
- Pozostałe łączniki, kształtki i osprzęt należy montować zgodnie z instrukcjami producentów podanymi w DTR poszczególnych elementów.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

7.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

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

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

7.3. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera w oparciu o normę BN-83/8836-02, PN-81/B-10725 i PN-91/B-10728. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie ewentualnego drenażu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne, obudowy tunelowe),
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błądzącymi,
- badanie wykonania obiektów budowlanych na przewodzie ciśnieniowym (w tym np.: badanie podłoża, sprawdzenie zbrojenia konstrukcji, izolacji wodoszczelnej, zabezpieczenia przed korozją, sprawdzenie przejść rurociągów przez ściany, sprawdzenie montażu przewodów i armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia pokryw włazów),
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

7.4. 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, dla pozostałych przewodów 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

7.5. Próba szczelności i dezynfekcja rurociągów ciśnieniowych.

Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złącz rurociągu ciśnieniowego z PE, należy przeprowadzić próbę ciśnieniową. Próbę należy wykonać po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed przesunięciem przewodu.

Wszystkie złącza powinny być odkryte dla sprawdzenia ewentualnego przecieku.

Wymagania odnośnie szczelności rurociągu ujęte są w PN-B-10725:1997 oraz w PN-EN 805:2002.

W szczególności należy stosować normę podaną jako drugą.

Rurociągi z PE przed ich oddaniem do eksploatacji podlegają dokładnemu przepłukaniu czystą wodą, przy szybkości przepływu dostatecznej do wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych.

Dla rurociągów wodociągowych, przed płukaniem należy przeprowadzić dezynfekcję wodą chlorowaną, powstałą z rozpuszczenia podchlorynu wapnia lub sodu, zawierającą min 50 mg Cl_2/dm^3 przy czasie kontaktu wynoszącym 24 godziny. Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekującego przy powolnym napełnianiu przewodu. Pozostałość chloru w wodzie po tym okresie powinna wynosić 10 mg Cl_2/dm^3 . Po przeprowadzeniu dezynfekcji sieć należy ponownie przepłukać wodą wodociągową jak poprzednio. Po dokonanej dezynfekcji i przepłukaniu rurociągów powinna być dokonana analiza bakteriologiczna wody w laboratorium Stacji Sanitarno - Epidemiologicznej.

Próbę szczelności należy przeprowadzić w następujący sposób:

- próbę należy wykonać po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed przesunięciem przewodu,
- wszystkie złącza powinny być odkryte dla sprawdzenia ewentualnego przecieku,
- napełnia się odcinek przewodu wodą z prędkością 7 h/km rurociągu niezależnie od jego średnicy,
- temperatura wody użytej do próby nie może przekraczać 20°C ,
- przewód nie powinien być nasłoneczniony, a zimą temperatura jego zewnętrznej powierzchni nie może spaść poniżej $+1^\circ\text{C}$,
- ustala się ciśnienie próbne równe ciśnieniu nominalnemu i utrzymuje się je przez 2 h przez ewentualne dopompowanie wody,
- następnie ciśnienie próbne zwiększa się do wartości 1,5 ciśnienia nominalnego i utrzymuje przez 2 h jw.
- po tym czasie obniża się ciśnienie próbne do ciśnienia nominalnego i utrzymuje się przez 1 godz. jw.
- ilość dopompowanej wody nie może przekroczyć wartości maksymalnej,
- na złączach poddanych próbie ciśnieniowej nie mogą występować przecieki w postaci kropelek wody oraz nie może pojawić się rosa,
- w razie stwierdzenia przecieków na złączach, należy dokonać naprawy.

8. OBMIAR ROBÓT.

8.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych..

8.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanego i odebranego rurociągu. Pozostałe jednostki szczegółowe podano w przedmiarze robót.

9. ODBIÓR ROBÓT.

9.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inżyniera Budowy, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 7 dały wyniki pozytywne.

9.2. Sposób odbioru robót.

Odbiór robót związanych z wyznaczeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

9.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe przewodów i kształtek,
- wykonanie montażu armatury z osprzętem,
- zasypyany zagęszczony wykop.

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić: około 100 m dla przewodów z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów. Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

9.4. Odbiór końcowy.

Odbiorowi końcowemu wg PN-81/B-10725, PN-EN 1610:1997 i PN-EN 805:2002 podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartej armaturze odcinającej,
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

10.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

10.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena 1 m wykonanego i odebranego rurociągu wodociągowego obejmuje:

- dostawę materiałów,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury z osprzętem,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- dezynfekcję i płukanie przewodu
- pomiary i badania.
- wykonanie robót wykończeniowych i porządkowych.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE.

11.1. Normy:

- BN-83/8836-02 - Przewody ziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-87/B-01060 - Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- PN-81/B-10725 - Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 1610:1997 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
- PN-EN 806-1:2004 - Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 12201-1:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 12201-2:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Rury.
- PN-EN 12201-3:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Kształtki.
- PN-EN 12201-4:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Armatura.
- PN-EN 12201-5:2003 (U) - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Przydatność do stosowania.
- PN-EN ISO 15494:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do zastosowań przemysłowych - Polibuten (PB), polietylen (PE) i polipropylen (PP) - Specyfikacje elementów i systemu - Serie metryczne.
- ISO 4440 - Tworzywa sztuczne. Oznaczenie wskaźnika szybkości płynięcia tworzyw termoplastycznych.
- PN-82/M-01600 - Armatura przemysłowa. Terminologia.
- PN-83/M-74024 - Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania.
- PN-92/M-74001 - Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
- PN-85/M-74081 - Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
- PN-86/B-06712 - Kruszywa mineralne do betonu.
- BN-66/6774-01 - Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.
- BN-84/6774-02 - Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
- BN-81/9192-04 - Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.
- BN-81/9192-05 - Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.
- PN-78/H-74244 - Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- PN-H-74200:1998 - Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
- PN-86/B-09700 - Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.

11.2. Materiały dodatkowe:

- „Instrukcja Projektowania Montażu i Układania Rur PVC-U i PE - Gamrat”, Jasło 2000,
- Katalog produktów - „Budowa i renowacja rurociągów TS^{DOQ}”, Wavin luty 2009,
- Katalog produktów - „Systemy polietylenowe PE 100, Wavin SafeTech, Wavin TS^{DOQ}”, Wavin listopad 2011,
- Katalog produktów - „Kształtki elektrooporowe i bosc do rur polietylenowych”, Wavin marzec 2011,
- Katalog produktów - „Systemy kanalizacyjne”, PipeLife.

V. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 4 - ZEWNĘTRZNE RUROCIĄGI GRAWITACYJNE

CPV: 45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, sanitarnych obejmujących budowę zewnętrznych rurociągów grawitacyjnych technologicznych, związanych z inwestycją: „Przebudowa stacji uzdatniania wody w Rawie Mazowieckiej „SUW Tatar””, zlokalizowaną w miejscowości Rawa Mazowiecka, na dz. nr: 292/4, 292/5. i 292/18, w obrębie nr 0008 - Miasto Rawa Mazowiecka, w powiecie rawskim, w woj. łódzkim, w zakresie: „Technologii i instalacji wewnętrznych”.

1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót montażowych zewnętrznych rurociągów technologicznych kanalizacyjnych (popłuczyn, wody z przelewów i spustu ze zbiorników retencyjnych, neutralizacji chloru) z uzbrojeniem.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Kanalizacja sanitarna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków sanitarnych.

1.4.2. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania wód opadowych i roztopowych.

1.4.3. Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

1.4.4. Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

1.4.5. Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych.

1.4.6. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nie przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.7. Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

1.3.8. Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał dopływowy.

1.4.9. Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

1.4.10. Studzienka bezwłazowa - ślepa - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

1.4.11. Rura ochronna - rura służąca do osłony przewodów przy przejściach pod drogami lub ciekami wodnymi.

1.4.12. Komora robocza (pierścień) - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

1.4.13. Stożek - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

1.4.14. Płyta przykrycia studzienki lub komory (zwieńczenie)- płyta przykrywająca komorę roboczą.

1.4.15. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

1.4.16. Kinetka (podstawa)- wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

1.4.17. Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

1.4.18. Stopień złazowy - stopień żeliwny lub stalowy, służący do zejścia do komory roboczej studzienki kanalizacyjnej,

1.4.19. Rura wznosna - element rurowy spełniający rolę komory roboczej w studniach nie przełazowych.

1.4.20. Pierścień dystansowy - pierścień służący do ustalenia określonej rzędnej wjazdu studzienki kanalizacyjnej.

1.4.21. Wkładka „in situ” – element wkładany w otwór wykonany w ścianie komory roboczej przepompowni, służący do podłączenia rurociągów.

1.4.22. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną dna studzienki.

1.4.23. Płyta denną - płyta wykonana z żelbetu, służąca do dociągnięcia zbiornika w celu ochrony przed wyporem wód gruntowych.

1.4.24. Pozostałe określenia - symbole:

- PP - polipropylen,
- DN - średnica nominalna rury z PE, PVC lub PP równa średnicy zewnętrznej, podawana w mm,
- g - grubość nominalna ścianki rury podawana w mm,
- SDR - znormalizowany stosunek wymiarów, stosunek nominalnej średnicy zewnętrznej do nominalnej grubości ścianki danej rury,
- SN - sztywność obwodowa (pierścieniowa) rury, wyraża zdolność rury do przyjmowania zewnętrznych obciążeń, pochodzących od gruntu lub ruchu kołowego, wyrażana w kPa,
- MFI - wskaźnik szybkości płynięcia.

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

2.2. Rurociągi i kształtki.

Rurociągi grawitacyjne należy wykonać z rur i kształtek PVC-U, typu ciężkiego „S” SN8, SDR34 wg PN-EN 1401-1:2009 i PN-EN 476:2012. Rury te muszą charakteryzować się:

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

Do wykonania połączenia rurociągów spustowych i przelewowych zewnętrznych z PVC z rurociągami zbiorników należy zastosować łączniki rurowo-kołnierzowe o poniższej charakterystyce:

- zastosowanie w instalacjach wodociągowych, wody pitnej oraz innych płynów obojętnych chemicznie; połączenia armatury i kształtek kołnierzowych z bosymi końcami rur: żeliwnych, stalowych, azbestowo-cementowych oraz PVC o ciśnieniu roboczym 1,6 MPa i w zakresie temperatur do +70°C,
- elastyczne pozycjonowanie rury z strefą buforową,
- możliwość odchylenia osiowego do $\pm 4^\circ$,
- zestaw uszczelniająco-wzmacniający,
- łącznik do łączenia kołnierza z bosym końcem rur wykonanej z różnych materiałów od żeliwa po PVC,
- uszczelka wargowa wykonana z elastomeru EPDM umożliwiająca łatwy i szybki montaż,
- korpus i kołnierz dociskowy wykonany z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 500-7,
- ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, min. 250 μm wg normy PN-EN ISO 14901, Certyfikat GSK RAL,
- połączenia kołnierzowe i przyłącz wg. PN-EN 1092-2 (DIN 2501), ciśnienie PN10, PN16.

2.3. Studnia neutralizacji chloru.

Jako studnię neutralizacji chloru „NC” należy zastosować studnie DN1000 z prefabrykatów betonowych (beton wibroprasowany C35/45, wodoszczelny W8 i mrozoodporny), spełniające wymagania norm PN-B-10729 i PE-EN 1917 i posiadające odpowiednie aprobaty techniczne.

W/w studzienka powinna składać się z:

- kręgu betonowego z dnem ze stopniami żłazowymi,
- kręgów betonowych z uszczelkami ze stopniami żłazowymi,
- płyty pokrywowej żelbetowej z otworem pod właz żeliwny DN600,
- pierścieni dystansowych wg potrzeb,
- włazu żeliwnego kanałowego DN600, klasy A15 (1,5 t) wg PN-EN 124:2000,
- złączek montażowych do podłączenia przewodów.

UWAGA: Studzienkę neutralizacji chloru „NC” należy wykonać jako osadnikową DN1000 o pojemności osadnika min 300 l, umożliwiającą zgromadzenie całej ilości roztworu podchlorynu sodu w przypadku wycieku z chloratora oraz wody wykorzystanej do spłukania posadzki w razie ww. sytuacji awaryjnej. Ponadto w studzienice należy wykonać 2 rury wentylacyjne PVC Ø110, umożliwiające cyrkulację powietrza.

2.4. Studzienki inspekcyjne.

Jako studzienki inspekcyjne należy stosować studzienki DN400, wykonane z tworzyw sztucznych zgodnie z normą PN-EN 13598-2 z następujących elementów:

- kinety PP-B DN400,
- uszczelki DN400 mm z EPDM do rury trzonowej karbowanej,
- rury trzonowej karbowanej PP-B SN4 (B) DN400,
- pierścienia uszczelniającego DN400/31 z EPDM do połączenia rury trzonowej z teleskopem,
- teleskopu składającego się z rury PVC-U DN315 i zwieńczenia włazem żeliwnym klasy B125 (w terenach zielonych) wg PN-EN 124:2000,
- wkładek „in situ” do podłączeń bocznych przewodów kanalizacyjnych.

Powyższe studzienki należy stosować jako kierunkowe na rurociągach popłuczyn.

2.5. Tuleje ochronne.

Na tuleje ochronne przy przejściach rur przez ściany fundamentowe, należy stosować rury stalowe wg PN-EN 10208-2, ze ściankami ukosowanymi, zaizolowane fabrycznie przed korozją powłoką antykorozyjną z izolacją wzmocnioną klasy N-v wg DIN 30670.

Przestrzeń pomiędzy rurą przewodową, a rurą ochronną stalową należy wypełnić masą lub pianką montażową PUR do przejść instalacyjnych.

2.6. Składowanie materiałów.

2.6.1. Składowanie rur.

Rury należy składować na równym, gładkim i podłożu bez kamieni i przedmiotów o ostrych krawędziach. Zwoje należy składować w pozycji poziomej. Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować na po 3 jedna na drugiej do wysokości max 3 m, przy czym ramki wiązek powinny spoczywać na sobie. Luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości min 10 cm, grubości min 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy z boku powinny być zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o innych średnicach powinny być składowane oddzielnie.

Należy unikać składowania przez okres dłuższy niż 12 miesięcy bez stosowania odpowiednich środków zabezpieczających. W przypadku przykrycia rur i kształtek plandekami nieprzepuszczającymi światła należy zapewnić ich dobrą wentylację.

Elementy uszczelniające należy starannie chronić przed światłem i składować w suchym chłodnym miejscu. Niedopuszczalne jest rzucanie rurami jak również ich przetaczanie i wleczenie. Należy unikać wyginania i naprężeń udarowych.

2.6.2. Składowanie elementów prefabrykowanych.

Przy składowaniu prefabrykatów należy przestrzegać następujących zasad:

- teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe,
- pomiędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów,
- prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych,
- każdy rodzaj prefabrykatów różniących się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno,
- prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm,
- podkłady w miejscu styku z prefabrykatem powinny posiadać elastyczną wykładzinę,
- w zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu,
- prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być składowane w stosach do wysokości 1,80 m,
- stosy powinny być prawidłowo ułożone i odpowiednio zabezpieczone przed przewróceniem,
- załadunek, transport, rozładunek i składowanie prefabrykatów należy przeprowadzać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych oraz odpowiednimi przepisami.

2.6.3. Składowanie uzbrojenia i innych materiałów.

Elementy uzbrojenia powinny być składowane w oryginalnych opakowaniach, zgodnie z zaleceniami producentów oraz powinny być przechowywane w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję i zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.

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

2.6.4. Składowanie kruszywa.

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka rurociągu.

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

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

3.2. Sprzęt do wykonania robót montażowych.

W zależności od potrzeb, wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót montażowych:

- samochód dostawczy 0,9 t,
- żuraw samochodowy 4 t,
- samochód skrzyniowy 5-10 t,
- żuraw samochodowy 4 t,
- samochód samowyładowczy.
- narzędzia właściwe do montażu rurociągów kielichowych z tworzyw sztucznych.

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni transport dla poszczególnych materiałów i urządzeń. Pojazdy powinny posiadać odpowiednie wyposażenie stosownie do przewożonego ładunku oraz powinno się stosować do ograniczeń obciążeń osi pojazdów.

4.2. Transport rur.

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób.

Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Sposób transportu musi nadto być zgodny z instrukcją producenta w tym zakresie.

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

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

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

4.3. Transport prefabrykowanych elementów studni.

Przy załadunku i rozładunku należy przestrzegać następujących zasad:

- podnoszenie i ustawianie prefabrykatów na środku transportowym oraz rozładunek powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń zmechanizowanych o udźwigu dostosowanym do masy przenoszonych elementów prefabrykowanych, łącznie z osprzętem transportowym (zawiesiem),
- prefabrykaty transportowane przy użyciu żurawi lub suwnic powinny być podwieszone za pomocą, specjalnych zawiesi zapewniających właściwe zawieszenie prefabrykatu podczas transportu i równomierne rozłożenie sił na poszczególne ciągną,
- do podnoszenia elementów należy użyć haków o odpowiedniej szerokości „gardzieli” 25-30 mm i udźwigu 1000-1500 kg na hak; użycie nieodpowiednich haków może spowodować uszkodzenie przenoszonych elementów.

Przy transporcie należy przestrzegać następujących zasad:

- zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania,
- środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością, zachwiania równowagi środka transportowego,
- przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku transportowym prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie,
- prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami,
- liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem,
- przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych prefabrykaty powinny być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie pod uchwytami montażowymi,
- prefabrykaty posiadające prostą, płaską powierzchnię wsporczą, powinny być ustawione na podkładkach o przekroju prostokątnym, a prefabrykaty o skomplikowanym profilu powierzchni wsporczej powinny być ustawione na podkładkach o profilu odpowiednio dostosowanym do kształtu tej powierzchni.

4.4. Transport włazów kanałowych.

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

4.5. Transport pozostałych materiałów.

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

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z normą: BN-88/6731-08. Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

5.2. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

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

Przed wykonaniem wykopów należy zdjąć odcinek nawierzchni drogi asfaltowej wraz z podbudową i po wykonaniu rurociągów i zasypaniu wykopów należy odtworzyć nawierzchnię i podbudowę.

Wykopy pod rurociągi i obiekty i powinny być prowadzone zgodnie z poniższymi przepisami:

- PN-B-10736 - „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.
- PN-S-02205 - „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”.
- BN-83/8836-02 - „Przewody ziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”.
- PN-B-06050 - „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne”.

Ponadto wymagania dotyczące robót ziemnych opisano w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej nr 1 - „Roboty przygotowawcze, ziemne i porządkowe”, opracowanej w ramach SST dotyczących „Zagospodarowania terenu”

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

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

W miejscach kolizyjnych z projektowanymi sieciami istniejące rurociągi z uzbrojeniem należy zdemontować.

5.3. Roboty montażowe.

5.3.1. Ogólne zasady montażu i układania rurociągów.

Przy układaniu rur wzdłuż tras wykopów należy stosować się do następujących wskazówek:

- rury należy układać jak najbliżej wykopu,
- pojedyncze rury powinny spoczywać na równej powierzchni i być równomiernie podparte dla zmniejszenia ugięć,
- po wykonaniu wykopu, rury należy układać po przeciwnej stronie niż odkładany grunt z wykopu,
- należy pozostawić miejsce na przemieszczanie się koparki,
- rury nie mogą być narażone na działanie ciężkiego sprzętu i ruchu kołowego, oraz muszą być zabezpieczone przed ewentualnymi podmuchami wiatru,
- należy chronić rury przed bezpośrednim oddziaływaniem promieniowania słonecznego, które może spowodować, wyginanie się rury,

- wygięcie takie może być zlikwidowane przez obrócenie rury chłodniejszą stroną do słońca lub przez umieszczenie rury w cieniu, ponadto pozostawienie rur w pakietach zmniejsza możliwość wyginania się rur w wyniku działania promieniowania słonecznego,
- rury należy układać kielichem skierowanym w górę przewodu.
Przy montażu rurociągów powinny być spełnione warunki zapewniające prawidłowe wykonanie połączeń, szczelność przewodów i właściwą eksploatację sieci:
- montaż przewodów z tworzyw sztucznych należy przeprowadzać przy temperaturze otoczenia $0 \div 30^{\circ}\text{C}$,
- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu (samooczyszczania), tj. $0,6 \div 0,8 \text{ m/s}$. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze niż 0,5 %,
- głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów $1,0 \div 1,3 \text{ m}$, a przy mniejszych zagłębieniach należy odpowiednio ocieplić kanał,
- należy dążyć do tego, aby zagłębienie kanału na końcówce sieci zapewniało możliwość ewentualnego skanalizowania obiektów położonych przy tym kanale,
- do budowy przewodu mogą być używane tylko rury, kształtki i łączniki nie wykazujące uszkodzeń (np. wgnieceń, pęknięć oraz rys na ich powierzchniach),
- układanie przewodu może być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża (podłoże profiluje się w miarę układania odcinków rurociągu),
- przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej 1/4 swego obwodu,
- jeżeli występuje taka możliwość, należy montować przewód na powierzchni terenu, a następnie opuszczać go na dno wykopu; metoda ta może być stosowana przy wykopach wąsko przestrzennych bez obudowy ścian, a przede wszystkim bez poprzecznych poziomych i dotyczy zwykle rurociągów produkowanych w zwojach oraz rur PE w odcinkach o średnicach poniżej 280 mm; przewód montowany jest na podkładach drewnianych ułożonych na poboczu wykopu, bądź na pomoście drewnianym ustawionym nad wykopem; maksymalna długość montowanego odcinka rurociągu jest zależna od rozstawu węzłów, ale nie może być większa niż 100; przy opuszczaniu przewodu PVC na dno wykopu należy zwrócić uwagę na oznakowania granicy wcisku bosych końców rur w kielichy oraz na nie przekraczanie dopuszczalnego ugięcia przewodu,
- układanie pojedynczych rur stosuje się dla średnic powyżej 225 mm; rury rozmieszcza się na dnie wykopu i kolejno wykonuje się złącza, przy czym rura zakończona kielichem (do którego jest wciskany bosy koniec następnej rury) powinna być uprzednio ustabilizowana przez wykonanie obsypki,
- dopuszcza się zginanie na zimno rur wykorzystując ich elastyczność i elastyczność samych złącz pod warunkiem, że nie spowoduje to ugięcia w kielichu większego niż 2° ,
- niedozwolone jest gięcie rur na gorąco (odchylona rura nie może być nawiercana).

5.3.2. Montaż rurociągu grawitacyjnego z rur PVC-U.

Montaż rurociągu grawitacyjnego należy przeprowadzić w następujący sposób:

- rury i kształtki należy, przed opuszczeniem do wykopu lub przed montażem, sprawdzić pod kątem występowania ewentualnych uszkodzeń,
- rur nie należy zrzucać do wykopu,
- nie można montować uszkodzonych rur, kształtek oraz elementów uszczelniających,
- aby zapewnić prawidłowe położenie rury w wykopie należy ją co 30 do 40 cm przysypać,
- po wstępnym rozmieszczeniu rur w wykopie należy przeprowadzić montaż zgodnie z projektowanym spadkiem pomiędzy węzłami od punktu o rzędnej niższej do punktu o rzędnej wyższej,
- należy usunąć dekle zabezpieczające, zarówno z kielicha rury już ułożonej, jak i z bosego końca kolejnej rury,
- ustawić współosiowo łączone elementy,
- posmarować bosy koniec i uszczelkę środkiem ułatwiającym poślizg,
- wcisnąć bosy koniec do kielicha mufy.
Ponadto:
- po nasmarowaniu końców bosych rur nie można dopuścić do ich kontaktu z gruntem,
- nie można doprowadzić do zabrudzenia kielicha mufy,
- bosy koniec rury wciskać do osiągnięcia przez czoło kielicha granicy wcisku oznaczonej na zewnętrznej powierzchni rury,
- jeżeli brak jest oznaczenia, bosy koniec wciska się do końca kielicha mufy (do oporu), a następnie cofa o około 1 cm,
- montując przewody należy upewnić się, że poszczególne odcinki rur ułożone są w linii prostej i nie są odchylone w pionie ani w poziomie od projektowanego kierunku,

- wciskanie bosego końca rury do kielicha może być wykonywane z zastosowaniem prostej dźwigni przy użyciu drążka stalowego i drewnianego klocka lub z dociskiem podłużnym za pomocą obejmy pierścieniowej i wyciągarki z mechanizmem zapadkowym (dla rur o większych średnicach),
 - decyzja należy do wykonawcy, jaka metoda będzie stosowana do montażu rurociągu,
 - niedozwolone jest używanie łyżki koparki do wciskania rury w kielich.
- Przycinanie rur wykonywane jest po stronie bosego końca. Cięcia dokonuje się piłą mechaniczną lub ręczną przy zachowaniu następującej kolejności robót:
- oznaczyć na powierzchni zewnętrznej rury linię cięcia oraz granicę wcisku rury w kielich w odległości od linii cięcia takiej jak długość fabrycznie oznaczona na bosym końcu,
 - umieścić rurę w korytku drewnianym tak, aby linia cięcia rury znalazła się naprzeciw szczeliny w ściankach korytka,
 - przytrzymać rurę w korytku i dokonać cięcia,
 - wykonać fazowanie końcówki rury za pomocą pilnika - zdzieraka,
 - wygładzić powierzchnię cięcia i fazowania oraz wyokrąglić krawędzie za pomocą pilnika gładzika,
 - posmarować końcówkę środkiem poślizgowym,
 - końcówka bosego końca rury jest gotowa do wsunięcia w kielich mufy.

5.4. Montaż studni z prefabrykatów betonowych.

Montaż studzienek betonowych należy przeprowadzić w następujący sposób:

- 1) Należy przygotować i odwodnić wykop.
- 2) Dno studni w gruntach suchych należy posadowić na warstwie zagęszczonego tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm, a w gruntach suchych nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać jw. łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.
- 3) Po montażu prefabrykowanego dna studni należy wkleić, w nawiercone w ścianie studni otwory, szczelne przejścia lub króćce połączeniowe do rur PVC-U za pomocą kleju na bazie żywicy epoksydowej.
- 4) Otwory do przejść należy wykonać z tolerancją wymiarową: $h = \pm 1 \text{ mm}$,
 $\alpha = \pm 0,5^\circ$.
- 5) Po zamontowaniu przejść lub króćców należy wykonać wyprofilowane koryto tzw. kinetę i spocznik tak, aby kineta w dolnej części, do wysokości połowy średnicy kanału posiadała przekrój poprzeczny zgodny z przekrojem kanału, a w górnej części ściany pionowe do wysokości równej co najmniej $\frac{1}{4}$ średnicy kanału; przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału (w przypadku studni neutralizacji chloru nie ma konieczności wykonania kinety).
- 6) Spocznik należy wykonać ze spadkiem 5% w kierunku kinety.
- 7) Następnie należy na kręgu dennym studni zamontować kolejno kręgi betonowe oraz na nich płytę pokrywową uszczelniając połączenia za pomocą uszczelek gumowych na środku poślizgowym; smarem poślizgowym należy pokryć zewnętrzną powierzchnię umieszczoną na dolnym elemencie studni wewnętrzna powierzchnię „zamka” górnego elementu studni nakładanego na uszczelkę.
- 8) Następnie, jeżeli zachodzi taka potrzeba, należy ułożyć na płycie pokrywowej pierścienie dystansowe.
- 9) Jeżeli istnieje konieczność wykorzystania większej ilości pierścieni dystansowych należy je połączyć zaprawą betonową o grubości warstwy połączeniowej do 10 mm.
- 10) Bezpośrednio na pokrywie lub pierścieniu dystansowym należy umieścić skrzynkę włączową wg PN-EN 124:2000.
- 11) Poziom górnej powierzchni wjazdu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nawierzchnią, natomiast w terenach zielonych powinien być usytuowany min 8 cm nad powierzchnią terenu.

5.5. Montaż studzienek inspekcyjnych.

Montaż studzienek inspekcyjnych z tworzyw sztucznych należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją wybranego systemu studzienek. Zasady montażu studzienek z tworzyw sztucznych opisano poniżej.

5.5.1. Roboty ziemne.

Szerokość wykopu musi być wystarczająca dla swobodnego wykonania połączenia rur ze studzienką.

Połączenie to wykonuje się analogicznie do połączenia bosego końca i kielicha rury.

Dla systemu studni z rur gładkich PVC będzie to osadzenie bosego końca rury w kielichu kinety (kielichy kinety posiadają system uszczelek wargowych) z jednej strony i osadzenia bosego końca wylotu kinety w kielichu rury PVC z drugiej strony. Podejścia boczne przystosowane są do włączenia bosego końca rury PVC.

Grubość podsypki pod studzienką powinna być taka, jak grubość podsypki pod rurociągiem. Najczęściej jest to warstwa o grubości 15 cm. Podsypka, na której ma być posadowiona studzienka, może być formowana na dwa sposoby:

- 1) Wykop należy pogłębić, a studzienkę należy posadowić na podsypce z materiału odkładanego z wykopu po odpowiedniej jego selekcji i zagęszczeniu.
- 2) Przywieziony z zewnątrz materiał sypki należy umieścić w wykopie i lekko zagęścić.

Właściwy materiał na podsypkę i wypełnienie wokół rury trzonowej studzienki może być uzyskany przez odpowiednią selekcję gruntu wydobytego z wykopu lub dowieziony.

Materiał użyty na obsypkę studzienki (w tym rury trzonowej) musi być taki sam, jak materiał użyty do wykonania obsypki rurociągu. Materiał użyty do zasypywania wykopu nie powinien zawierać głazów, ostrych kamieni, brył gliny, kredy lub zmrożonej ziemi.

Jeżeli rurociąg wymaga wykonania dodatkowego fundamentu, to taki sam fundament musi posiadać studzienka. Zarówno w przypadku rurociągu jak i studzienki, należy wykonać odpowiednią warstwę wyrównawczą na fundamencie. Szczegóły wykonania, granulacja itp. są takie same jak dla rurociągów.

5.5.2. Ogólne zasady montażu studzienek z tworzyw sztucznych.

Czynności przy montażu studzienek kanalizacyjnych zależą od ich typu i elementów składowych. Różnice w wykonawstwie związane są przede wszystkim z rodzajem zwieńczenia studzienki przy powierzchni (zakończenie rurą teleskopową z włączem żeliwnym czy też pierścieniem i pokrywą betonową lub żeliwną) oraz rozwiązaniem części dolnej studzienki (studzienka bez osadnika lub z osadnikiem). Przy wykonywaniu studzienki należy uwzględnić szczególne wymagania projektu odnośnie poziomów i rzędnych wzajemnego osadzania w studzienkach przewodów wlotowych i wylotowych, oraz ich umieszczenie w stosunku do dna studzienki.

5.5.3. Szczegółowe zasady montażu studzienek z tworzyw sztucznych:

- 1) Kinetę posadawia się sztywno na właściwie przygotowanej podsypce poprzez wciśnięcie tak, aby wypełnić puste przestrzenie pod jej dnem. Kinetę łączy się z rurociągami analogicznie do łączenia rur.
- 2) Tak posadowioną kinetę zasypuje się do wysokości ok. 15 cm powyżej wlotów kinety. Następnie należy przygotować kinetę do montażu rury trzonowej, którą trzeba najpierw przyciąć piłą ręczną lub mechaniczną na potrzebną długość. Rurę trzonową należy przyciąć do takiej długości, aby rura teleskopowa była zagłębiona w rurze trzonowej na min. 20 cm. Uszczelkę należy oczyścić i posmarować środkiem poślizgowym. Końcową część rury trzonowej należy przeszlifować w celu usunięcia zadziorów. Przed umieszczeniem rury trzonowej w kinecie, należy zmierzyć głębokość, na jakiej będzie umieszczona rura w kiniecie (odległość pomiędzy wewnętrznym zwężeniem kinety a jej górną krawędzią). Tak zmierzony odcinek należy zaznaczyć na rurze pionowej. Przygotowaną rurę trzonową należy ręcznie wcisnąć w kinetę do wcześniej zaznaczonej głębokości.
- 3) Wokół kinety i rury trzonowej należy bardzo starannie wykonać warstwami obsypkę i zasypanie wykopu z wymaganim stopniem zagęszczenia. Warunki wykonania, materiał, stopień zagęszczenia i używany sprzęt są analogiczne jak dla rurociągów.
- 4) Pierścień uszczelniający rury teleskopowej trzeba oczyścić i posmarować środkiem poślizgowym od środka, w miejscu gdzie przesuwają się teleskopy. Umieścić teleskop w rurze trzonowej i włożyć do włączu pokrywę.
- 5) Po zamontowaniu rury teleskopowej należy ustalić poziom włączu żeliwnego za pomocą łaty niwelacyjnej.
- 6) Przy zasypywaniu konieczne jest zwrócenie szczególnej uwagi na to, aby wypełnienie wokół górnej części studzienki było rozłożone równomiernie. Materiał wypełniający powinien być bardzo dobrze zagęszczony, aby umożliwić przenoszenie zakładanych obciążeń.
- 7) Ramy włączów żeliwnych muszą być zatopione w asfalcie na głębokości min. 100 mm (lub osadzone w wylewanej płycie betonowej na długości min. 100 mm - patrz rysunek obok),
- 8) W początkowej fazie robót włącz powinien być wyciągnięty (uniesiony) ponad powierzchnię asfaltu o około 50 mm, aby zapewnić wystarczającą przestrzeń do wykonania następnych robót.
- 9) Podstawową kwestią jest całkowite usunięcie piasku lub żwiru z górnej części studzienki. Asfalt musi całkowicie przylegać do żeliwnej ramy włączu.
- 10) Włącz powinien być osadzony (wciśnięty) w gorący asfalt, który musi być bardzo dobrze upakowany pod ramą włączu.
- 11) Żwir, ewentualnie piasek, musi być bardzo dobrze zagęszczony w obszarze wokół rury.
- 12) Górna powierzchnia włączu musi być zlicowana z powierzchnią dywanika asfaltowego, nie poniżej i nie powyżej powierzchni jezdni.
- 13) Powierzchnię drogi można walcować łącznie z zainstalowanym włączem studzienki.

14) Należy zastosować takie środki ostrożności, aby żwir, piasek lub asfalt nie dostały się do wnętrza studzienki w czasie instalacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

6.2. Kontrola, pomiary i badania.

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

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

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

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera w oparciu o normę BN-83/8836-02, PN-EN 1610:1997 (zamiast PN-92/B-10735).

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie ewentualnego drenażu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne, obudowy tunelowe),
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błądzącymi,
- badanie wykonania obiektów budowlanych na przewodzie wodociągowym (w tym: badanie podłoża, sprawdzenie zbrojenia konstrukcji, izolacji wodoszczelnej, zabezpieczenia przed korozją, sprawdzenie przejść rurociągów przez ściany, sprawdzenie montażu przewodów i armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia pokryw włazów),
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 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, dla pozostałych przewodów 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

6.3. Próba szczelności rurociągu grawitacyjnego.

Dla sprawdzenia szczelności rurociągu grawitacyjnego należy przeprowadzić próbę szczelności na eksfiltrację i infiltrację wg PN-EN 1610:1997 (zamiast PN-92/B-10735).

Próbę szczelności na eksfiltrację należy przeprowadzić w następujący sposób:

- próbę należy wykonać odcinkami o długości równej odległości między studzienkami rewizyjnymi,
- odcinek rurociągu stabilizuje się przez wykonanie obsypki,
- wszystkie otwory badanego odcinka szczelnie zaślepić za pomocą balonu gumowego, korka lub odpowiednio uszczelnionych tarczy
- należy obniżyć poziom zwierciadła wody gruntowej w górnej studzience o min 0,5 m poniżej dna wykopu,
- po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu w studzience górnej poziomu zwierciadła wody na wysokości 0,5 m ponad górną krawędź otworu wlotowego, należy przerwać dopływ wody i tak całkowicie napełniony odcinek pozostawić przez 1 h w celu należytego odpowietrzenia i ustabilizowania poziomu wody z w studzienkach,
- po tym czasie, podczas trwania próby szczelności nie powinno być ubytku wody w studzience górnej (przez 30 min dla odcinka o długości do 50 m i przez 60 min dla odcinka o długości powyżej 50 m),
- złącza kielichowe przewodów PVC-U zastosowanych w projekcie powinny być szczelne na infiltrację przy szczelności na eksfiltrację.

7. OBMIAR ROBÓT.

7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

7.2. Jednostka obmiarowa.

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

- studzienki - 1 szt.
 - wykopy i zasypki - m^3 (metr sześcienny).
- Pozostałe jednostki wg przedmiaru robót.

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii wodociągowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe rurociągów, studzienek i zbiornika bezodpływowego,
- 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 100 m dla przewodów z tworzywa sztucznego bez względu na sposób prowadzenia wykopów. Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczanego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

8.3. Odbiór końcowy.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena 1 m wykonanego i odebranego rurociągu obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie I-IV kat. wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- wykonanie sączków,
- ułożenie przewodów wraz z montażem uzbrojenia (studzienek rewizyjnych i inspekcyjnych)
- przeprowadzenie prób szczelności,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

10.1. Normy.

- PN-EN 752:2008 1-7: Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.
- PN-EN ISO 15494 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do zastosowań przemysłowych.
- ISO 4440 - Tworzywa sztuczne. Oznaczenie wskaźnika szybkości płynięcia tworzyw termoplastycznych.
- PN-71/B-02710 - Kanalizacja zewnętrzna. Przekroje poprzeczne zamkniętych kanałów ściekowych.
- PN-92/B-10735 - Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 1610:2002 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

- PN-B-10729 - Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-EN 1917 - Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe.
- DIN 1212 cz. 2 - Stopnie z prętów stalowych dla studzienek; stopnie z prętów stalowych mocowanych w prefabrykatkach betonowych.
- DIN 4034 cz. 1 - Studzienki z prefabrykatów betonowych i żelbetowych. Studzienki dla kanałów i przewodów kanalizacyjnych ułożonych w ziemi. Wymiary, warunki techniczne dostawy.
- PN-EN 12666-1:2007 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Polietylen (PE). Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.
- PN-EN 13476-1:2008 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Część 1: Wymagania ogólne i właściwości użytkowe.
- PN-EN 13476-2:2008 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Część 2: Specyfikacje rur i kształtek o gładkich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych oraz systemu, typ A
- PN-EN 13476-3:2008 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B.
- PN-B-10729:1999 - Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-EN 13598-1:2005 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE). Część 1: Specyfikacje techniczne kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami inspekcyjnymi.
- PN-EN 13598-2:2009/AC:2009 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) - Część 2: Specyfikacje studzienek włączowych i niewłączowych instalowanych w obszarach ruchu kołowego głęboko pod ziemią.
- PN-H-74051-2 - Włazy kanałowe Klasy B125 i C250.
- PN-EN 124:2000 - Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
- PN-68/B-06050 - Roboty ziemne i budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- BN-83/8836-02 - Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- BN-66/6774-01 - Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.
- BN-84/6774-02 - Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.

10.2. Materiały dodatkowe.

- „Instrukcja Projektowania Montażu i Układania Rur PVC-U i PE Gamrat” - Gamrat, Jasło 2000 r.
- „Katalog Techniczny PipeLife” - PipeLife, Krotoszyna 2004 r.
- Katalog produktów - „Systemy kanalizacyjne”, PipeLife.

VI. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 5 - INSTALACJA WODOCIĄGOWA

CPV: 45332200-5 - Roboty instalacyjne hydrauliczne

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych branży sanitarnej przy wykonywaniu instalacji wodociągowej, związanych z inwestycją: „Przebudowa stacji uzdatniania wody w Rawie Mazowieckiej „SUW Tatar””, zlokalizowaną w miejscowości Rawa Mazowiecka, na dz. nr: 292/4, 292/5. i 292/18, w obrębie nr 0008 - Miasto Rawa Mazowiecka, w powiecie rawskim, w woj. łódzkim, w zakresie: „Technologii i instalacji wewnętrznych”.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wewnętrznej instalacji wodociągowej zimnej wody, ciepłej wody użytkowej wraz z montażem urządzeń oraz armatury odcinającej, zabezpieczającej i czerpalnej w budynku technicznym stacji.

1.4. Określenia podstawowe.

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

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

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

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

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

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

1.4.7. Armatura instalacji wodociągowej - wszelkiego rodzaju uzbrojenie rurociągów (zawory odcinające, zawory czerpalne, baterie), służące do odcinania, poboru wody oraz sterowania przepływem wody wraz ze wszystkimi niezbędnymi elementami przyłączeniowymi i uszczelnieniami.

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

1.4.9. Pozostałe określenia:

- DN - średnica nominalna,
- PN - ciśnienie nominalne.
- PE-Xa - tlenowo sieciowany polietylen,

2. MATERIAŁY.

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów.

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

2.2. Rury i kształtki.

2.2.1. Rury i kształtki stalowe ocynkowane.

Na przewody w hydroforni budynku stacji należy stosować rury stalowe ze szwem wzdłużnym ocynkowane z końcami gwintowanymi (rodzaj powłoki OC1 i OC2) wg normy przedmiotowej PN-H-74200:1998 i gatunkowych PN-89/H-84023/07 ze stali 12X lub ZN-96/0632-08 ze stali 12Al.

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

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

2.2.2. Rury i kształtki PE-Xa.

Na przewody rozdzielcze oraz podejścia do armatury prowadzone w posadzce oraz bruzdach ściennych należy stosować atestowane rury PE-Xa produkowane z tlenowo sieciowanego polietylenu, wykorzystującego metodę Engela, zgodnie z normą PN-EN ISO 15875-2 "Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody zimnej i ciepłej, Usieciowany polietylen (PEX)". Średnice rur wg normy PN-EN ISO 15875-2, tablica 2 - średnice klasa A, rury seria S 5.0 (ISO A S5.0). Klasyfikacja warunków (zawiera typowe zastosowanie): Klasa zastosowania 1 - dostarczanie ciepłej wody (60°C), Klasa zastosowania 2 - dostarczanie ciepłej wody (70°C), maksymalna temperatura pracy 95°C. Ciśnienie projektowe 6 bar. Dla ciśnienia 10 bar, maksymalna temperatura pracy: 70°C.

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

2.3. Armatura.

Zastosowano zastępującą armaturę dla instalacji wodociągowej:

- zawór odcinający kulowy DN20, PN10/16,
- zawór antyskażeniowy typ EA DN20, PN10,
- zawory kulowe czerpalne ze złączką do węża DN15, PN10,
- zawór kulowy wodny kątowy z rozetą i filtrem 1/2" x 1/2", PN10, z węzłem w oplocie stalowym do płuczki.

2.4. Przepływowy podgrzewacz wody.

Należy zastosować przepływowe podgrzewacze c.w.u., wyposażone w baterie umywalkowe. Podgrzewacz z baterią powinien posiadać poniższą charakterystykę techniczną:

- elektryczny, przepływowy podgrzewacz wody w wersji umywalkowej,
- grzałki trwałe, odporne na pęcherze powietrza oraz zanieczyszczenia znajdujące się w wodzie,
- specjalną baterię trójdrożną z drobnostрумieniowym perlatozem,
- moc znamionowa: 3,5 kW,
- napięcie znamionowe: 230 V~,
- nominalny pobór prądu: 15,2 A,
- minimalny przekrój elektrycznych przewodów przyłączeniowych: 3 x 1,5 mm²,
- wydajność przy przyroście temperatury wody o 30°C: 1,7 l/min,
- ciśnienie wody zasilającej: 0,12-0,60 MPa,
- wymiary: 195 x 135 x 70 mm,

- przyłącze wodne: GZ½",
- stopień ochrony: IP25,
- długość samej wylewki: około 17 cm,
- długość od ściany do końca wylewki: około 20 cm.

2.5. Ochrona przewodów.

Dla ochrony przewodów wody zimnej prowadzonych w brzdach ściennych należy stosować rury osłonowe karbowana (peszel) w kolorze niebieskim lub czerwonym, służące do umożliwienia „swobodnej” kompensacji tworzywowych przewodów rurowych prowadzonych w układach podtynkowych, lub w wylewkach betonowych. Dodatkowo peszel zabezpiecza przewody rurowe przed mechanicznym uszkodzeniem (przetarciem).

2.6. Materiały pomocnicze.

Należy stosować następujące materiały do rozłącznych połączeń gwintowanych:

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

3. SPRZĘT.

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

3.2. Sprzęt do wykonania robót instalacyjnych.

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

- wyciąg,
- samochód dostawczy 0,9 t,
- betoniarka 150 dm³,
- elektronarzędzia,
- nożyce gilotynowe mechaniczne, elektryczne.

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

4. TRANSPORT.

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu.

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

4.2. Transport rur.

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

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

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

4.3. Transport pozostałych materiałów.

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

5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.

5.1. Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów.

Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

5.2. Składowanie rurociągów.

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

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

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

Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach przy niskiej temperaturze zewnętrznej.

5.3. Składowanie pozostałych materiałów.

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

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

6. WYKONANIE ROBÓT.

6.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

6.2. Montaż rurociągów instalacji wodociągowej.

6.2.1. Roboty przygotowawcze do montażu rurociągów.

Roboty przygotowawcze obejmują:

- demontaż istniejącej instalacji wodociągowej,
- rozebranie posadzki z gresu technicznego pod rozdzielcze przewody wodociągowe,
- wykucie bruzd w podłożach betonowych posadzek pod rozdzielcze przewody wodociągowe,
- rozebranie glazury pod wykonanie podejść wodociągowych,
- mechaniczne wykucie bruzd w ścianach z cegieł pod wykonanie podejść wodociągowych podtynkowo.

6.2.2. Montaż rurociągów stalowych ocynkowanych.

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

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

- wyznaczyć miejsca ułożenia rur i obsadzenia uchwytów,
- wykucć otwory i obsadzić uchwyty,

- przecinać i gwintować rury,
- zamontować rury i łączniki z uszczelnieniem połączeń gwintowanych materiałem uszczelniającym,
- zaślepić wyloty rur korkami.

6.2.3. Montaż rurociągów PE-Xa.

Przewody należy prowadzić w brzdach w izolacji przeznaczonej do montażu podtynkowego. W szczególności rury należy montować zgodnie z instrukcją producenta rur.

Poniżej opisano ogólne zasady montażu rur PE-Xa:

- 1) Rury PE-Xa można wyginać bez specjalnych dodatkowych narzędzi. Gdy promień gięcia jest mały należy zastosować łuk prowadzący. Alternatywnie rury można wyginać podgrzewając zgodnie z procedurą przedstawiona poniżej:
 - ogrzać ostrożnie rurę ciepłym powietrzem za pomocą opalarki - należy tę czynność wykonać równomiernie wokół ogrzewanego odcinka rury,
 - podgrzewać rurę do momentu, aż rura stanie się w tym miejscu przezroczysta, osiągnie temperaturę około 130°C (nie używać otwartego ognia do podgrzewania.),
 - wygiąć rurę dożądanego kąta,
 - trzymać rurę w ugięciu do momentu schłodzenia,
 - po schłodzeniu rura zachowa nowy kształt,
 - jeżeli rura zostanie podgrzana ponownie, wróci do pierwotnego kształtu,
 - jeżeli potrzebny jest ostry łuk o dokładnym promieniu gięcia należy wprowadzić sprężynę do gięcia do rury przed rozpoczęciem gięcia,
 - nie należy podgrzewać więcej niż jest to konieczne,
 - jeżeli ogrzewanie spowoduje zmianę zabarwienia rur (np. brązowy), to oznacza uszkodzenie materiału i rura musi być w tym miejscu zastąpiona nową,
 - należy obserwować każdą zmianę na powierzchni rury w czasie ogrzewania, jeżeli taka nastąpi rurę należy wymienić,
 - minimalny promień gięcia: gięcie na zimno 8 x Dz, gięcie na zimno z łukiem prowadzącym 5 x Dz, gięcie na ciepło 5 x Dz,
 - nie jest praktyczne wyginanie średnic rur większych niż 32 mm do minimalnego promienia gięcia,
 - promień gięcia rur PE-Xa zależy od temperatury montażu, grubości ścianki rury oraz jej typu,
- 2) Polietylenu sieciowanego nie można naprawiać poprzez zgrzewanie lub klejenie. W przypadku uszkodzenia rury, najprostszą metodą naprawy jest odcięcie uszkodzonego odcinka rury i wstawienie złączki. Gdy rura została załamana po zbyt mocnym wygięciu, to można ją naprawić wykorzystując właściwość pamięci kształtu rur PE-Xa, jak opisano poniżej. Metody naprawy:
 - ręcznie wyprostować uszkodzony odcinek rury,
 - następnie ostrożnie podgrzać ciepłym powietrzem uszkodzony odcinek rury za pomocą opalarki,
 - należy tę czynność wykonać równomiernie wokół ogrzewanego odcinka rury,
 - podgrzewanie należy kontynuować do momentu przywrócenia pierwotnego kształtu rury - rura stanie się wtedy w miejscu ogrzania przezroczysta, a nastąpi to, gdy powierzchnia rury osiągnie temperaturę około 130°C,
 - nie należy używać otwartego ognia do podgrzewania,
 - następnie należy poczekać, aż rura ostygnie w temperaturze pokojowej przed ponownym zastosowaniem lub należy użyć zimnej wody lub powietrza do przyspieszenia schłodzenia rury,
 - po schłodzeniu, rura wróci do swojej pierwotnej barwy i kształtu oraz będzie znowu prosta w tym miejscu.
- 3) Kompensacja wydłużeń - nie jest wymagane stosowanie specjalnych kompensatorów wydłużeń cieplnych, jeżeli:
 - rura jest mocowana punktami przesuwными (uchwyt z wkładką gumową) oraz stosowane są punkty stałe w odległości maksymalnie 6 m od siebie,
 - rura jest prowadzona w rurze osłonowej tzw. „peszel” lub izolacji PE,
 - rura jest ułożona na odpowiednim stelażu.

Jednak w instalacjach, w których rury mają być prowadzone prosto, należy zastosować kompensatory wydłużeń cieplnych. Ramię kompensacyjne powinno być wystarczająco długie, aby zapobiec uszkodzeniu rury. Uchwyty powinny być w odpowiedniej odległości od ścian i uwzględniać wydłużalność cieplną przewodów. Jako punkt stały w systemie rur PE-Xa stosuje się uchwyt z wkładką gumową montowany za i przed pierścieniem zaciskowym. Punkt przesuwny wykonuje się montując uchwyt z wkładką gumową bezpośrednio na rurze PE-Xa. Rury powinny być zakotwione i przymocowane tak, aby siły powstające wskutek przyrostu temperatury były przeniesione przez punkt stały na konstrukcję budynku. Spowodowanemu wydłużalnością cieplną bocznemu wygięciu rur zapobiega się poprzez przytwierdzenie ich w sposób trwały poprzez punkt stały z wkładką gumową do łupin nośnych.

Elastyczne przewody PE-Xa będą zapewniały niskie obciążenie punktów stałych, ponieważ rozszerzalność liniowa jest ograniczana i rury będą rozszerzać się promieniście na średnicy. Maksymalny dopuszczalny rozstaw między punktami stałymi wynosi 6 m. Pionowe przewody w „szachtach” należy mocować punktem stałym na każdej kondygnacji. Można to zrealizować za pomocą uchwyty z wkładką gumową mocowanych nad i pod trójnikiem. Zapobiega to rozszerzaniu się liniowemu przewodów z jednej kondygnacji do drugiej. Jeżeli pion nie ma odgałęzień na każdej kondygnacji, należy wykonać punkt stały maksymalnie co 6 m. W celu uniknięcia zbędnych dźwięków powodowanych ruchami rur, zaleca się mocowanie rury na każdej kondygnacji. Gdy rury są prowadzone w tzw. „peszlu”, należy oprócz mocowania pionu punktami stałymi zamocować rurę punktami przesuwными do ściany „szachtu” z odstępami maksymalnie co 1000 mm.

- 4) Przy napełnianiu instalacji wszystkie rury powinny zostać napełnione powoli tak, aby usunąć jak najwięcej powietrza z instalacji. Następnie odpowietrzyć całą instalację. Obejrzeć dokładnie całą instalację, punkty mocowań oraz trasy przewodów podczas napełniania. Podczas występowania niskich temperatur należy zabezpieczyć instalację przed zamarznięciem.

6.3. Montaż urządzeń i armatury.

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

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

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

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

7.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

7.2. Badanie odbiorcze szczelności instalacji wodociągowej z rur stalowych.

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

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temp. zewnętrznej, a budynek w którym znajduje się instalacja nie może być przemarznięty.

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

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rosenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

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

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

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

7.3. Badanie odbiorcze szczelności instalacji wodociągowej z rur PE-Xa.

Próba ciśnienia PE-Xa należy poddać próbie ciśnienia zgodnie z protokołem badania odbiorczego instalacji wodociągowej lub grzewczych na podstawie wymagań technicznych COBRTI Instal. Można również wykonać próbę ciśnienia zgodnie z zaleceniami producenta:

- odpowietrzyć system i podnieść ciśnienie do wartości 1,5 ciśnienia roboczego,
- utrzymywać podwyższone ciśnienie przez 30 minut i przeprowadzić oględziny całego systemu, zwłaszcza połączeń.
- ze względu na elastyczność przewodów ciśnienie będzie spadało,

- należy je utrzymywać na stałym poziomie,
- następnie szybko obniżyć ciśnienie do 0,5 ciśnienia roboczego i utrzymywać przez kolejne 90 minut,
- jeżeli ciśnienie wzrośnie, znaczy to, że system jest szczelny,
- kontrolować wzrokiem stan całego systemu,
- jeżeli wystąpi spadek ciśnienia znaczy to, że system jest nieszczelny.

7.4. Badania odbiorcze urządzeń i armatury odcinającej.

Badania urządzeń i armatury przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie doboru urządzeń i armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem oraz sprawdzenie poprawności działania, szczelności zamknięcia, połączeń armatury, poprawności i szczelności montażu głowicy armatury.

8. OBMIAR ROBÓT.

8.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót.

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

8.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową wykonanych instalacji jest m (metr). Jednostką obmiarową montażu armatury jest szt. (sztuka). Pozostałe jednostki obmiarowe podano w przedmiarze robót.

9. ODBIÓR ROBÓT.

9.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

9.2. Warunki odbioru robót.

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

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

10.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności.

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

10.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena 1 m wykonanej i odebranej instalacji obejmuje:

- dostawę materiałów,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wytyczenie tras,
- wyznaczenie miejsc i montaż urządzeń i armatury,
- rozebranie okładzin posadzek i ścian oraz wykucie bruzd pod przewody,
- montaż rur, kształtek, przyłączy,
- wykonanie ochrony rurociągów,
- wykonanie próby szczelności instalacji,
- pomiary i badania kontrolne,
- odtworzenie posadzek i okładzin ścian,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

11. Przepisy związane.

11.1. Normy.

- PN-92/B-01706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-81/B-10700 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- PN-EN 1717:2003 - Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
- PN-H-74200:1998 - Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
- PN-EN ISO 15875-2 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody zimnej i ciepłej. Usieciowany polietylen (PEX).
- PN-EN 10226-1 - Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Część 1: Gwinty stożkowe zewnętrzne i gwinty walcowe wewnętrzne. Wymiary, tolerancje i oznaczenie.
- PN-79/H-74244 - Rury stalowe czarne ze szwem wzdłużnym przewodowe i konstrukcyjne.
- PN-76/M-75001 - Armatura sieci domowej. Wymagania i badania.
- PN-85/M-75002 - Armatura przepływowa.
- PN-78/M-75114 - Armatura domowej sieci wodociągowej. Baterie umywalkowe i zlewozmywakowe
- PN-75/M-75208 - Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawory wypływowe ze złączką do węża.
- PN-67/M-75235 - Armatura domowej sieci wodociągowej. Kurki przelotowe mosiężne.
- PN-EN 1562 - Odlewnictwo. Żeliwo ciągliwe.
- PN-EN 10242:1999 - Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego.
- PN-ISO 228-1:1995 - Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenie.

VII. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 6 - INSTALACJA KANALIZACYJNA

CPV: 45332400-7 - Roboty instalacyjne kanalizacyjne

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych branży sanitarnej przy wykonywaniu instalacji kanalizacyjnej, związanych z inwestycją: „Przebudowa stacji uzdatniania wody w Rawie Mazowieckiej „SUW Tatar””, zlokalizowaną w miejscowości Rawa Mazowiecka, na dz. nr: 292/4, 292/5, i 292/18, w obrębie nr 0008 - Miasto Rawa Mazowiecka, w powiecie rawskim, w woj. łódzkim, w zakresie: „Technologii i instalacji wewnętrznych”.

1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót związanych z wykonaniem wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej sanitarnej i instalacji neutralizacji chloru..

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej i neutralizacji chloru w budynku technicznym stacji.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Instalacja kanalizacyjna - zespół powiązanych ze sobą elementów służących

do odprowadzania ścieków z obiektu budowlanego i jego otoczenia do sieci kanalizacyjnej zewnętrznej lub innego odbiornika

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

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

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

1.4.5. Pozostałe określenia - symbole:

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

2. MATERIAŁY.

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów.

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

2.2. Rury.

Piony oraz podejścia we wszystkich pomieszczeniach należy wykonać z rur i kształtek HT/PVC-U lub HT/PP, kielichowych, wyposażonych fabrycznie w gumowe uszczelki wargowe pokryte środkiem poślizgowym na bazie silikonu, zgodnie z normą PN-EN 1329-1:2001. Rury powinny charakteryzować się odpornością termiczną na przepływające ścieki: w przepływie ciągłym do 75°C, a w przepływie chwilowym 90°C.

Ponadto rury te muszą charakteryzować się:

- odpornością na obciążenia statyczne i dynamiczne,
- odpornością na korozję ogólną i wżerową,

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

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

Rury te muszą charakteryzować się:

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

2.3. Armatura.

Dla instalacji kanalizacyjnej armaturę stanowią:

- kompletne rury wywiewne PVC-U Ø75 mm,
- czyszczaki kanalizacyjne PVC-U Ø75 i Ø110 mm,
- zawór napowietrzający kanalizacyjny PVC-U Ø75 mm,
- wpusty podłogowe odpływ boczny lub pionowy DN100, z wyjmowanym syfonem, z zamocowaną uszczelką wargową, z regulowaną na wysokość nasadą, z rusztem szczelinowym 200x200 mm ze stali nierdzewnej, klasa K3,
- wpust podłogowy, ściekowy, z tworzywa sztucznego DN50, z kratką ze stali nierdzewnej.

2.4. Przybory sanitarne.

Należy zastosować następujące przybory sanitarne:

- umywalki porcelanowe z otworami z półpostumentami, w kolorze białym, o szerokości min 50 cm, z syfonem z tworzywa sztucznego ze spustem,
- zlewozmywak dwukomorowy, z blachy ze stali nierdzewnej do montażu na szafce o wymiarach 80 x 50 cm,
- miska ustępowa ceramiczna biała tzw. „WC kompakt” z odpływem pionowym lub poziomym z doprowadzeniem wody z boku zbiornika z deską sedesową.

Dodatkowo w pomieszczeniu chlorowni należy zainstalować tzw. „oczomyjkę” - prysznic do oczu o poniższej charakterystyce:

- misa oczomyjki: elastyczne tworzywo PP o wysokiej odporności chemicznej, kolor zielony RAL 6029
- wylewka oczomyjki: z systemem napowietrzania strumienia wody,
- konstrukcja: stal galwanizowana malowana proszkowo farbami epoksydowymi
- elementy łączące: mosiądz
- uruchamianie wypływu wody: dźwignia ręczna zlokalizowana przy misie oczomyjki,
- wydajność: 14 l/min ± 10% (przy 0,3 MPa),
- zasilanie: GW½”,
- spust: GW1¼”,
- zalecana temperatura wody: min 15°C, max 35°C,
- ciśnienie wody zasilającej: min 0,2 MPa, max 0,5 MPa,
- min wymagany przepływ: 6 l/min przy 0,2 MPa.

2.5. Tuleje ochronne.

Na tuleje ochronne należy rury stalowe wg PN-EN 10208-2, ze ściankami ukosowanymi, zaizolowane fabrycznie przed korozją powłoką antykorozyjną z izolacją wzmocnioną klasy N-v wg DIN 30670.

Przestrzeń pomiędzy rurą przewodową, a rurą ochronną stalową należy wypełnić masą lub pianką montażową PUR do przejść instalacyjnych.

2.6. Materiały pomocnicze.

Jako podsypkę rurociągów poziomych, prowadzonych w gruncie pod posadzką parteru, należy stosować piasek zwykły zagęszczony o uziarnieniu $0,5 \div 2$ mm.

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

3. SPRZĘT.

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

3.2. Rodzaj sprzętu.

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

- elektronarzędzia,
- wyciąg,
- samochód dostawczy 0,9 t
- betoniarka 150 dm^3 .

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

4. TRANSPORT.

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu.

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

4.2. Transport rur.

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

Przewóz i prace przeładunkowe powinny się odbywać w temp. $+5 \div 30^\circ \text{C}$.

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

4.3. Transport pozostałych materiałów.

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

5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.

5.1. Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów.

Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

5.2. Składowanie rurociągów.

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

Luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości min 10 cm, grubości min 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m.

Stosy z boku powinny być zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o innych średnicach powinny być składowane oddzielnie.

Należy unikać składowania przez okres dłuższy niż 12 miesięcy bez stosowania odpowiednich środków zabezpieczających. W przypadku przykrycia rur i kształtek plandekami nieprzepuszczającymi światła należy zapewnić ich dobrą wentylację.

Elementy uszczelniające należy starannie chronić przed światłem i składować w suchym chłodnym miejscu. Niedopuszczalne jest rzucanie rurami jak również ich przetaczanie i wleczenie. Należy unikać wyginania i naprężeń udarowych.

5.3. Składowanie armatury i przyborów sanitarnych.

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

5.4. Składowanie kruszywa.

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

6. WYKONANIE ROBÓT.

6.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

6.2. Roboty przygotowawcze i rozbiórkowe.

Istniejącą instalację kanalizacji sanitarnej w budynku należy zdemontować.

Należy rozebrać posadzkę z gresu technicznego i jej podłoże przed wykonaniem wykopów pod poziomy kanalizacyjny.

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

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

Przed przystąpieniem do montażu rurociągów wewnątrz budynku należy rozebrać glazurę i wykonać mechanicznie lub ręcznie bruzdy pochyłe, w których poprowadzone zostaną podejścia do przyborów sanitarnych oraz wykonać przebicie w stropach i ścianach pod przejścia dla pionów i poziomów kanalizacyjnych. Następnie należy osadzić rury ochronne w ścianach, po wcześniejszym ich zabezpieczeniu antykorozyjnym wraz z obmurowaniem wykonanych przejść oraz późniejszą izolacją przestrzeni pomiędzy tuleją, a rurą przewodową za pomocą elastycznej pianki poliuretanowej do przejść instalacyjnych.

6.3. Roboty montażowe podejść i pionów kanalizacyjnych.

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

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

Prowadzenie instalacji powinno być zgodne z zaleceniami norm: PN-81/C-10700. Przewody kanalizacyjne powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przewody powinny się prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze powyżej 0°C. Przewody kanalizacyjne nie powinny być prowadzone nad przewodami zimnej i ciepłej wody, gazu i centralnego ogrzewania oraz gołymi przewodami elektrycznymi.

Minimalna odległość przewodów z PVC od przewodów cieplnych powinna wynosić 0,1 m, mierząc od powierzchni rur. W przypadku gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną. Izolację termiczną należy wykonać również wtedy, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki przewodu powyżej +45°C. Przewody kanalizacyjne mogą być prowadzone po ścianach albo w bruzdach lub kanałach, pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużanie przewodów.

W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej powinna być pozostawiona wolna przestrzeń wypełniona materiałem utrzymującym stale stan plastyczny.

Przewody należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm. Powinny one mocować przewody pod kielichami. Na przewodach pionowych należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów i jedno mocowanie przesuwne. Mocowanie przesuwne powinno zabezpieczać rurociąg przed dociskiem. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie. Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych.

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

Syfony odpływowe można łączyć z instalacją kanalizacyjną za pomocą złączek kolanowych i złączek przejściowych. W kielich złączki kolanowej/przejściowej należy włożyć manszetę (w zależności od średnicy zewnętrznej rury odpływowej syfonu można wykorzystać manszety o średnicy wewnętrznej 32, 40 lub 50 mm).

Następnie po posmarowaniu wewnętrznej części manszety środkiem poślizgowym wsunąć w środek rurę odpływową syfonu. Istnieje również możliwość alternatywnego połączenia instalacji z rurą odpływową syfonu: z kielicha kolana lub trójnika o średnicy 40 lub 50 mm należy wyjąć uszczelkę wargową, a w to miejsce należy włożyć jedną z manszet.

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

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

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

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

6.4. Roboty montażowe poziomów kanalizacyjnych.

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

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

Ponadto:

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

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

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

6.5. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych.

Zabezpieczenie antykorozyjne dotyczy tulei ochronnych przy przejściach przewodów przez przegrody budowlane. Przygotowanie rur stalowych czarnych polega na oczyszczeniu ich z brudu rdzy i smarów.

Wszystkie zabezpieczane tuleje należy pokryć dwoma warstwami farby podkładowej oraz jedną warstwą farby nawierzchniowej.

7. Kontrola jakości robót.

7.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

7.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

Ponadto powinien dokonać sprawdzenia materiałów składowanych na placu budowy jak i materiałów przywożonych bezpośrednio na plac budowy przed ich montażem.

7.3. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.

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

W szczególności kontrola powinna obejmować:

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

7.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.

Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

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

7.5. Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej.

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

8. OBIMAR ROBÓT.

8.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót.

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

8.2. Jednostka obmiarowa

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

9. ODBIÓR ROBÓT.

9.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

9.2. Warunki odbioru robót.

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

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

10.1. Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności.

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

10.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena 1 m wykonanej i odebranej instalacji obejmuje:

- dostawę materiałów,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wytyczenie tras,
- wyznaczenie miejsc montażu przyborów,
- rozbiórka posadzki i jej podłoża,
- wykonanie wykopów wewnątrz budynku
- rozebranie okładzin ścian oraz wykucie bruzd pod przewody,
- montaż rur, kształtek, przyłączy,
- montaż przyborów sanitarnych i armatury,
- próba szczelności instalacji,
- pomiary i badania kontrolne,
- odtworzenie posadzki i okładzin ścian,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE.

11.1. Normy.

- PN-ENV 1453-2:2002 - Systemy przewodowe rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli - Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności.
- PN-EN 13476-1:2007 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) – Część 1: Ogólne wymagania i właściwości użytkowe.
- PN-EN 13476-2:2007 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) – Część 2: Specyfikacje dotyczące rur i kształtek z gładką wewnętrzną i zewnętrzną powierzchnią oraz systemu, typu A.
- PN-EN 13476-3:2007 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) – Część 3: Specyfikacje dotyczące rur i kształtek z gładką wewnętrzną i profilowaną zewnętrzną powierzchnią oraz systemu, typu B.
- PN-EN 13598-1:2005 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE). Część 1: Specyfikacje techniczne kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami inspekcyjnymi.
- PN-85/M-75178 - Armatura odpływowa.
- PN-81/B-10700 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej.
- PN-EN 274:1996 - Armatura sanitarna. Zestawy odpływowe umywalk, bidetów, wanien kąpielowych.
- PN-78/B-12630/34/35/36 - Wyroby sanitarne ceramiczne.
- PN-77/B-75700 - Urządzenia splukujące do misek ustępowych i pisuarów.

- PN-EN 1054:1998 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy rur z tworzyw termoplastycznych do kanalizacji wewnętrznej.
- PN-92/B-01707 - Instalacje kanalizacyjne. wymagania w projektowaniu.
- PN-EN 1253:2002 - Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wpusty ściekowe.
- PN-EN 1610 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-92/B-10735 - Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-79/H-74244 - Rury stalowe czarne ze szwem wzdłużnym przewodowe i konstrukcyjne

VIII. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 7 - INSTALACJA C.O.

CPV: 45331100-7 - Instalowanie centralnego ogrzewania

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych branży sanitarnej przy wykonywaniu instalacji centralnego ogrzewania, związanych z inwestycją: „Przebudowa stacji uzdatniania wody w Rawie Mazowieckiej „SUW Tatar””, zlokalizowaną w miejscowości Rawa Mazowiecka, na dz. nr: 292/4, 292/5, i 292/18, w obrębie nr 0008 - Miasto Rawa Mazowiecka, w powiecie rawskim, w woj. łódzkim, w zakresie: „Technologii i instalacji wewnętrznych”.

1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót wg punktu 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wewnętrznej instalacji grzewczej w budynku technicznym stacji.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

2.2. Grzejniki.

Należy zastosować grzejniki elektryczne o podanych poniżej przykładowych parametrach i konstrukcji:

- niskotemperaturowy element grzewczy z dyfuzorem aluminiowym,
- moce: 500 i 1000 i 1500 W,
- elektroniczny termostat temperatury z mikroprocesorem,
- pokrętko z płynną regulacją temperatury w zakresie od 7° do 28°C,
- kilka trybów pracy,
- antyzamarzanie: 7°C,
- amplituda <0,1°C,
- tolerancja <1,5°C,
- dioda LED sygnalizująca tryb pracy,
- pokrętko regulacji temperatury, zeskalowane w °C,
- blokada ustawień termostatu np. przed dziećmi,
- bezpiecznik termiczny załączany automatycznie,
- obudowa – stal wysokogatunkowa,
- przewód elektryczny zakończony wtyczką Euro,
- czołowy wylot powietrza (kierunkowe kratki dyfuzyjne),
- kolor biały (RAL9016, lakier epoxy-polyester),
- stelaż naścienny (stal galwanizowana),
- zasilanie ~230 V/50 Hz.

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

3.2. Rodzaj sprzętu.

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

- elektronarzędzia,
- samochód dostawczy 0,9 t.

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

4.2. Transport grzejników.

Grzejniki elektryczne powinny być transportowane w oryginalnych opakowaniach i zabezpieczone przed czynnikami atmosferycznymi uszkodzeniami oraz powinny być przewożone zgodnie z zaleceniami producenta.

5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.

5.1. Ogólne wymagania dotyczące składowania materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące składowania materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

5.2. Składowanie grzejników.

Grzejniki powinny być składowane w oryginalnych opakowaniach, zgodnie z zaleceniami producentów oraz powinny być przechowywane w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję i zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany w zamkniętych pomieszczeniach zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi.

6. WYKONANIE ROBÓT.

6.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

6.2. Montaż grzejników.

Istniejące grzejniki elektryczne należy zdemontować.

Montaż grzejników należy wykonać zgodnie z instrukcją dostarczoną wraz z grzejnikami przez producenta. W szczególności należy wykonać montaż wg poniższego schematu:

- wyznaczenie miejsca usytuowania grzejnika na ścianie oraz punktów wiercenia otworów,
- nacięcie folii opakowania i tektury ochronnej pod zawieszki górne i dolne,
- wiercenie otworów w ścianie,
- wbicie kołków rozporowych i przykręcenie zawieszek do ściany wkrętami,
- ustawienie grzejnika na zawieszkach dolnych i wypoziomowanie grzejnika przy pomocy śrub regulacyjnych,
- wykręcenie wkrętów w zawieszkach górnych,

- włożenie górnej krawędzi grzejnika we wkładki ochronne oraz ostateczne ustalenie położenia grzejnika śrubami regulacyjnymi i zamocowanie grzejnika,
- podłączenie wtyczki do gniazda elektrycznego jednofazowego 230 V, zaopatrzonego w styk ochronny,
- sprawdzenie działania grzejnika oraz termostatu grzejnikowego.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

7.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

7.2. Badania odbiorcze grzejników elektrycznych.

Badania grzejników przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie doboru i pracy urządzeń, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem oraz sprawdzenie połączeń urządzeń z instalacją elektryczną oraz prawidłowości montażu urządzeń wg DTR dostarczonej przez producenta wraz z nimi.

8. OBMIAR ROBÓT.

8.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

8.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową zainstalowanego grzejnika elektrycznego jest szt. (sztuka).

9. ODBIÓR ROBÓT.

9.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

9.2. Prawidłowość wykonania robót.

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

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

10.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności.

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

10.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej instalacji obejmuje:

- dostawę materiałów,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wyznaczenie miejsc i montaż grzejników,
- pomiary i badania kontrolne,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

11. Przepisy związane.

11.1. Normy.

- PN-EN 60335-2-30:2010/A11:2012 - Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego. Bezpieczeństwo użytkowania. Część 2-30: Wymagania szczegółowe dotyczące ogrzewaczy pomieszczeń
- PN-IEC 60364-5-51:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-E-08501:1988 - Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
- PN-IEC 60364-4-42:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-EN 55014-1:2007/A1:2010 - Kompatybilność elektromagnetyczna. Wymagania dotyczące przyrządów powszechnego użytku, narzędzi elektrycznych i podobnych urządzeń. Część 1: Emisja.
- PN-EN 55014-2:2015-06- Kompatybilność elektromagnetyczna. Wymagania dotyczące przyrządów powszechnego użytku, narzędzi elektrycznych i podobnych urządzeń. Część 2: Odporność. Norma grupy wyrobów.
- PN-EN 61000-3-2:2014-10 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 3-2: Poziomy dopuszczalne. Poziomy dopuszczalne emisji harmonicznym prądu (fazowy prąd zasilający odbiornika < lub = 16 A).
- PN-EN 61000-3-3:2013-10 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 3-3: Poziomy dopuszczalne. Ograniczanie zmian napięcia, wahań napięcia i migotania światła w publicznych sieciach zasilających niskiego napięcia, powodowanych przez odbiorniki o fazowym prądzie znamionowym < lub = 16 A przyłączone bezwarunkowo.

IX. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 8 - INSTALACJA WENTYLACYJNA

CPV: 45331210-1 - Instalowanie wentylacji

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych branży sanitarnej przy wykonywaniu instalacji wentylacyjnej, związanych z inwestycją: „Przebudowa stacji uzdatniania wody w Rawie Mazowieckiej „SUW Tatar””, zlokalizowaną w miejscowości Rawa Mazowiecka, na dz. nr: 292/4, 292/5, i 292/18, w obrębie nr 0008 - Miasto Rawa Mazowiecka, w powiecie rawskim, w woj. łódzkim, w zakresie: „Technologii i instalacji wewnętrznych”.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wewnętrznej instalacji wentylacyjnej grawitacyjnej i mechanicznej w budynku technicznym stacji.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Wentylacja pomieszczenia – wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego i wprowadzenie powietrza zewnętrznego.

1.4.2. Strefa przebywania ludzi – część przestrzeni pomieszczenia do wysokości 2 m nad podłogą, a także nad pomostami, gdzie przebywają ludzie, w której za pomocą instalacji wentylacyjnej lub klimatyzacyjnej trzeba zapewnić wymagane warunki mikroklimatu pomieszczenia.

1.4.3. Komfort cieplny – stan zadowolenia człowieka ze środowiska termicznego (PN-85/N-08013).

1.4.4. Niezbędny strumień objętości powietrza zewnętrznego – strumień powietrza zewnętrznego, który ze względów higienicznych należy doprowadzić do osób przebywających w pomieszczeniu w celu utrzymania odpowiedniej jakości powietrza wewnętrznego, w tym zapewnienia odczucia świeżości powietrza, odprowadzenia zapachów ludzkiego ciała i utrzymania na normalnym poziomie zawartości tlenu i dwutlenku węgla.

1.4.5. Krotność wymian powietrza, liczba wymian powietrza – liczbowa wartość intensywności wentylacji pomieszczenia, liczba określająca ile razy w ciągu godziny przepływa przez pomieszczenie strumień powietrza o objętości równej objętości pomieszczenia.

1.4.6. Powietrze zewnętrzne – powietrze atmosferyczne czerpane na zewnątrz obiektu.

1.4.7. Powietrze wewnętrzne – powietrze znajdujące się wewnątrz pomieszczenia lub w klimatyzowanej przestrzeni.

1.4.8. Powietrze w strefie przebywania ludzi, powietrze wewnętrzne – znajdujące się w granicach strefy, w której utrzymuje się parametry wymagane ze względu na przebywanie ludzi.

1.4.9. Powietrze nawiewane – powietrze wprowadzone przez nawiewniki do pomieszczenia wentylowanego lub klimatyzowanego.

1.4.10. Powietrze wywiewane – powietrze wewnętrzne odprowadzane z pomieszczenia wentylowanego lub klimatyzowanego.

1.4.11. Powietrze wyrzutowe – całość lub część powietrza wywiewanego odprowadzana do atmosfery.

1.4.12. Powietrze recyrkulacyjne – część powietrza wywiewanego z pomieszczenia kierowana po ewentualnym uzdatnieniu do układu nawiewnego.

1.4.13. Cyrkulacja powietrza – naturalne lub wymuszone przemieszczanie powietrza w pomieszczeniu.

1.4.14. Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego – wartości liczbowe temperatury i wilgotności względnej i innych pochodnych parametrów powietrza zewnętrznego, które należy przyjmować a danej miejscowości przy obliczaniu i doborze urządzeń wentylacji i klimatyzacji.

1.4.15. Obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego – wartości liczbowe temperatury, wilgotności względnej i prędkości ruchu powietrza w strefie przebywania ludzi, na stanowisku pracy lub w miejscu specjalnych wymagań technologii, które należy przyjmować – w funkcji przeznaczenia i trybu użytkowania pomieszczeń – przy obliczaniu i doborze urządzeń wentylacji i klimatyzacji.

1.4.16. Ogrzewanie powietrza – uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury.

1.4.17. Filtracja powietrza – uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych.

1.4.18. Wentylacja naturalna – wentylacja zachodząca wskutek działania naturalnych sił przyrody tj. sił wyporu termicznego lub/i siły naporu wiatru.

1.4.19. Wentylacja grawitacyjna – wentylacja naturalna spowodowana przez różnicę gęstości powietrza na zewnątrz i wewnątrz pomieszczenia.

1.4.20. Infiltracja powietrza – napływ powietrza do pomieszczenia przez otwory i nieszczelności w przegrodach.

1.4.21. Wentylacja mechaniczna – wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumienicowych, wprowadzających powietrze w ruch.

1.4.22. Wentylacja ogólna – wentylacja polegająca na wymianie powietrza w całym pomieszczeniu.

1.4.23. Wentylacja nawiewna – wentylacja polegająca na doprowadzeniu powietrza do pomieszczenia.

1.4.24. Wentylacja wywiewna – wentylacja polegająca na odprowadzeniu powietrza z pomieszczenia.

1.4.25. Wentylacja nadciśnieniowa – wentylacja charakteryzująca się przewagą strumienia powietrza nawiewanego nad powietrzem wywiewanym, przy której następuje przepływ powietrza przez otwory i nieszczelności w przegrodach z pomieszczenia na zewnątrz.

1.4.26. Wentylacja podciśnieniowa – wentylacja charakteryzująca się przewagą strumienia powietrza wywiewanego nad powietrzem nawiewanym, przy której następuje przepływ powietrza przez otwory i nieszczelności w przegrodach z zewnątrz do pomieszczenia.

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

2.2. Nawietrzaki podokienne.

W projektowanym budynku stacji uzdatniania nawiew świeżego powietrza do hali technologicznej będzie realizowany przez nawietrzaki podokienne z przepustnicami o poniższej charakterystyce:

- nawietrzaki służą do nawiewu świeżego powietrza do pomieszczeń,
- posiadają od wewnątrz ruchomą żaluzję do regulacji ilości napływającego powietrza,
- z zewnątrz posiadają czerpnię z siatką i osłonę przeciwdeszczową,
- kanał dolotowy posiada labirynt tłumiący hałas i filtr powietrza,
- teleskopowa budowa pozwala na zamontowanie ich w ścianach o grubości od 300 do 540 mm,
- zastosowanie: nawiew świeżego powietrza zewnętrznego do pomieszczeń mieszkalnych, nawiew powietrza potrzebnego do spalania paliwa w kotłowni, nawiew świeżego powietrza zewnętrznego do pomieszczeń technicznych, magazynów itp.
- materiały: kratka wentylacyjna i czerpnia ze stali ocynkowanej, mankiety teleskopowe ze stali ocynkowanej,
- wymiary: 75 x 595 mm.

2.3. Podstawy dachowe.

Należy zainstalować niżej wymienione podstawy dachowe:

- hala technologiczna: typu B/III Ø200 mm, stalowa, ocynkowana, w wykonaniu z przepustnicą jednopłaszczyznową pod siłownik, z cylindrycznym zakończeniem Ø250 mm, uzbrojonym w siatkę stalową o oczkach 12 x 12 mm,
- pomieszczenie chloratora: typu B/II Ø200 mm, stalowa, ocynkowana, zakończona kratką wentylacyjną Ø160 mm, aluminiową, z kierownicami poziomymi, zabezpieczonymi siatką.

2.4. Wywietrzaki dachowe grawitacyjne.

Wywiew z hali technologicznej będzie realizowany grawitacyjnie za pomocą wywietrzaków cylindrycznych, stalowych, ocynkowanych Ø200 mm.

2.5. Wywietrzak dachowy zintegrowany z wentylatorem.

Należy zainstalować wywietrzaki zintegrowany o poniższej charakterystyce technicznej:

- konstrukcja kombinowana, polegająca na połączeniu wentylacji mechanicznej z wentylacją grawitacyjną (naturalną),
- wewnątrz wywietrznika właściwego wykonanego z kompozytu poliestrowo-szklanego jest zamontowany centralnie wentylator, który przy pomocy kanału zakończony kołnierzem montażowym może być dołączony do sieci odciągów wentylacji mechanicznej, do okapu odciągu miejscowego itp.
- konstrukcja pozwala przy jednym otworze w dachu zapewnić wentylację grawitacyjną podczas postoju wentylatora, jak również zintensyfikować ją przy jego pracy,
- zastosowanie: pomieszczenia z dużymi zyskami ciepła i wilgoci, pomieszczenia, w których powinna być zachowana ciągła wentylacja naturalna natomiast jedynie okresowo w przypadku potrzeby włączana wentylacja mechaniczna (np. pomieszczenia z występującym okresowo zanieczyszczeniem, magazyny podczas pracy wózków widłowych spalinowych, zajezdnie autobusowe itp.),
- wydajność: $Q=170 \text{ m}^3/\text{h}$,
- spręż: $\Delta P_{st}=45 \text{ Pa}$
- silnik: 700 obr/min, moc 0,18 kW, klasa temperatury T3, grupa wybuchowości II, czas nagrzewania 150 s, krotność prądu rozruchowego 2,5, napięcie 3~400 V, układ połączeń Y, prąd 0,78 A..

2.6. Wentylator łazienkowy.

W pomieszczeniu WC w otworze wentylacyjnym należy zamontować wentylator łazienkowy o poniższych przykładowych parametrach i konstrukcji:

- możliwy montaż na ścianie lub suficie,
- wykonany z tworzywa,
- średnica 98 mm,
- łożyska kulkowe,
- kłapa zwrotna,
- wymiary: front 158x158 mm, głębokość 68 mm,
- pobór mocy: 13 W,
- napięcie: 230 V,
- wydajność max: $95 \text{ m}^3/\text{h}$,
- ciśnienie max: 40 Pa,
- ciśnienie akustyczne: 40 dB(A).
- masa: 0,44 kg.

2.7. Siłowniki przepustnic z pozycjonerami.

Siłowniki przepustnic.

Do sterowania przepustnicami fabrycznymi w podstawach dachowych w hali technologicznej i hydroformi należy zastosować siłowniki o poniższej charakterystyce:

- siłownik obrotowy 5 Nm do przepustnic wentylacyjnych,
- AC 100...240 V, analogowe,
- czas ruchu - silnik 150 s / 90°,
- zakres pracy 2...10 V,
- Sygnał sprzężenia zwrotnego 2...10 V,
- IP54, Ręczne przestawianie przyciskiem, z możliwością blokady,
- połączenia Kabel 1 m PVC,
- kierunek ruchu - silnik możliwość wybierania przełącznikiem 0/1,
- zacisk uniwersalny 6...20 mm.

Pozycjonery

Do sterowania ww. siłownikami przepustnic należy zastosować pozycjonery o poniższej charakterystyce:

- pozycjoner do montażu ściennego
- 0...100%
- możliwość wyboru zakresu roboczego
- 0...10 V lub 2...10 V
- zaciski 1,5 mm².

2.8. Przewody wentylacyjne i osprzęt wentylacyjny.

Chlorownia.

Do nawiewu świeżego powietrza należy zamontować w drzwiach zewnętrznych chlorowni kratkę wentylacyjną 400 x 100 mm, drzewianą, ocynkowaną lub aluminiową, malowaną proszkowo, z żaluzjami poziomymi, z siatkami ochronnymi. W ścianie zewnętrznej chlorowni, w istniejącym otworze po zdemonstrowanym wentylatorze należy zamontować czerpnię ścienną, stalową, ocynkowaną lub aluminiową, z kierownicami poziomymi i siatką zabezpieczającą 300 x 300 mm - od strony zewnętrznej oraz z kratką wentylacyjną z żaluzjami grawitacyjnymi, samoczynnymi, 300 x 300 mm (rama metalowa, żaluzje z PVC) - od strony wewnętrznej.

W pomieszczeniu chlorowni w otworze wentylacyjnym pod stropem, od strony wewnętrznej należy zamontować kratkę wentylacyjną ścienną, kwadratową, 200 x 150 mm, z żaluzją regulowaną przy pomocy tzw. chorągiewki, przeznaczoną do wentylacji wywiewnej lub nawiewnej, o montażu na ścianie i suficie, wykonaną z wysokogatunkowego tworzywa ABS. W tym samym otworze od strony zewnętrznej należy zamontować kratkę wentylacyjną zewnętrzną, ścienną, prostokątną, 200 x 150 mm, stalową ocynkowaną lub aluminiową, z kierownicami poziomymi i siatką zabezpieczającą.

Dyżurka.

W pomieszczeniu „dyżurka” w otworze wentylacyjnym pod stropem, od strony wewnętrznej należy zamontować kratkę wentylacyjną ścienną, kwadratową, 200 x 150 mm, z żaluzją regulowaną przy pomocy tzw. chorągiewki, przeznaczoną do wentylacji wywiewnej lub nawiewnej, o montażu na ścianie i suficie, wykonaną z wysokogatunkowego tworzywa ABS. W tym samym otworze od strony zewnętrznej należy zamontować kratkę wentylacyjną zewnętrzną, ścienną, prostokątną, 200 x 150 mm, stalową ocynkowaną lub aluminiową, z kierownicami poziomymi i siatką zabezpieczającą.

Pomieszczenie WC.

Powietrze z pomieszczenia „WC” należy odprowadzić na zewnątrz przewodem stalowym, ocynkowanym, spiro Ø100 mm, o gr. blachy 0,5 mm, o wymiarach zgodnie z PN-B-03434.

Od strony zewnętrznej koniec ww. przewodu wentylacyjnego należy zabezpieczyć kratką wentylacyjną zewnętrzną, ścienną, okrągłą, Ø100 mm, stalową ocynkowaną lub aluminiową, z kierownicami poziomymi i siatką zabezpieczającą.

2.9. Izolacja przewodów wentylacyjnych.

Do izolacji przewodów wentylacyjnych należy zastosować samoprzylepne maty lamelowe ze skalnej wełny mineralnej pokrytej zbrojoną folią aluminiową. Maty powinny posiadać fabrycznie nałożoną warstwę kleju na całej powierzchni wełny, zabezpieczoną prostą do zdjęcia przed montażem i przyjazną dla środowiska folią PE. Maty powinny być przeznaczone do izolacji termicznej, akustycznej i przeciwkondensacyjnej kanałów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych o dowolnym przekroju np. prostokątnym, kołowym. Dane techniczne:

- λ [W/mK]: 0,038 (dla 10°C) i 0,040 (dla 20°C),
- klasa reakcji na ogień: A2-s1; d0 wyrób,
- gęstość nominalna: 37 kg/m³,
- maksymalna temperatura stosowania ze względu na warstwę kleju: ≤50°C,
- temperatura montażu: +5 ÷ +35°C,
- kryteria Wykonania: Polska Norma EN 14303:2009 + A1:2013,
- wymagane dokumenty: Certyfikat Zgodności CE, Atest Higieniczny.

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

3.2. Sprzęt do wykonania robót.

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

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

4.2. Transport materiałów i urządzeń.

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie samochodem dostawczym do 0,9 t.

Przewody i urządzenia należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku.

Zaleca się transport w opakowaniach fabrycznych. Materiały przewożone powinny być zabezpieczone przed przypadkowym przesunięciem i uszkodzeniem w czasie transportu.

5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.

5.1. Ogólne wymagania dotyczące składowania materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące składowania materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

5.2. Składowanie materiałów i urządzeń.

Wentylatory, wywietrzaki, przewody i akcesoria wentylacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów.

6. WYKONANIE ROBÓT.

6.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ogólnej w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

6.2. Rozpoczęcie robót.

Przed rozpoczęciem montażu Kierownik robót powinien stwierdzić, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych,
- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym.

Istniejącą instalację wentylacyjną należy zdemontować.

6.3. Montaż przewodów wentylacyjnych.

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją.

Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

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

Izolacje akustyczne przewodów, jeżeli są wymagane, powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci. Izolacje akustyczne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania. Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

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

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

Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4% odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

Podpory i podwieszenia w obrębie wentylatorów oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do zamontowanych w przewodach urządzeń. w szczególności przewody wentylacyjne należy montować wg poniższego schematu:

- obsadzenie podpór,
- przyklejenie podkładek amortyzacyjnych z płyty gumowej do konstrukcji wsporczych,
- ułożenie przewodów na podporach z ewentualnym skracaniem ich i zamocowaniem luźnych kołnierzy,
- założenie i dopasowanie uszczelek,
- skręcenie śrubami połączeń kołnierzowych.

6.4. Montaż izolacji przewodów wentylacyjnych.

Izolację samoprzylepną należy montować wg poniższego schematu:

- poprawne zwymiarowanie odcinków maty wpływa na szybkość montażu i brak konieczności sztukowania materiału,
- należy długość maty dostosować do obwodu kanału,
- matę montuje się etapowo, należy odciąć odpowiedni kawałek maty i na odcinku 10 cm zdjąć folię ochronną w kierunku zgodnym ze strukturą produktu
- należy równomiernie rozłożyć matę na kanale wentylacyjnym,
- następnie docisnąć matę dokładnie na całej powierzchni kanału i wygładzić nierówności w kierunku od środka do zewnątrz przyklejanego odcinka,
- należy pamiętać, że po jednorazowym dociśnięciu położenia maty nie można skorygować,
- w końcowym etapie należy uszczelnić połączenia mat poprzez sklejenie taśmą aluminiową samoprzylepną o szerokości min 50 mm,
- w przypadku przewodów wentylacyjnych o dużych wymiarach (szerokość powyżej 1,5 m) - istnieje prawdopodobieństwo wystąpienia większych naprężeń pod wpływem ciężaru własnego izolacji, więc w takim przypadku należy zastosować dodatkowe elementy montażowe w postaci szpilek i obejm.

UWAGA: Po odbiorze instalacji przewody wentylacyjne należy zabudować płytami GK na rusztach metalowych.

6.5. Montaż urządzeń i osprzętu wentylacyjnego.

Wywiewniki zintegrowane z wentylatorami, dachowe należy montować zgodnie z instrukcją producenta zawartej w DTR urządzenia. Ogólny schemat montażu podano poniżej:

- wciągnięcie urządzenia na dach budynku,
- ustawienie wentylatora z silnikiem elektrycznym i podkładami amortyzacyjnymi z płyt gumowych na uprzednio zmontowanej podstawie dachowej wraz z wypoziomowaniem,
- przymocowanie urządzenia śrubami do podstawy dachowej,
- sprawdzenie działania wirnika przez ręczne uruchomienie.

Wywiewniki dachowe należy montować zgodnie z instrukcją producenta zawartej w DTR wg poniższego schematu:

- wciągnięcie wywiewnika na dach budynku,
- założenie i dopasowanie uszczelek.
- ustawienie wywiewnika,
- skręcenie śrubami połączeń kołnierзовych.

Podstawy dachowe należy montować zgodnie z instrukcją producenta zawartej w DTR wg poniższego schematu:

- obsadzenie śrub fundamentowych w gotowych gniazdach,
- ustawienie podstawy z wypoziomowaniem,
- zamocowanie podstawy śrubami fundamentowymi,
- uszczelnienie dolnej krawędzi podstawy.

Pozostały osprzęt wentylacyjny należy montować zgodnie z instrukcjami ich producentów.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

7.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

7.2. Kontrola jakości materiałów.

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

7.3. Warunki przystąpienia do badań.

Badania należy przeprowadzić w następujących fazach:

- przed замуrowaniem przejść przewodów przez przegrody budowlane,
- przed nałożeniem otuliny,
- po ukończeniu montażu oraz dokonaniu regulacji,
- w okresie gwarancyjnym.

7.4. Kontrola działania instalacji.

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak filtry, wentylatory, wymienniki ciepła, itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

7.4.1. Prace wstępne.

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny),
- regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych,

- nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych,
- określenie strumienia powietrza na każdej kratce wywiewnej, jeśli to konieczne,
- nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających,
- przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej,
- przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

7.4.2. Wymagania ogólne.

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji do całych instalacji. Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy. Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji. Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym, a działaniem tych urządzeń. Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości. W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

7.4.3. Kontrola działania urządzeń wentylacyjnych.

W przypadku kontroli działania sieci przewodów sprawdza się działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacji oraz dostępność do sieci przewodów.

W przypadku wentylatorów wykonuje się:

- sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób,
- sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych),
- sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa),
- badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych,
- sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów,
- sprawdzenie zamocowania silników,
- sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie,
- sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora (łopatki zakrzywione do przodu lub do tyłu),
- sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.
- sprawdzenie kierunku obrotów wentylatorów,
- regulację prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora,
- sprawdzenie działania wyłącznika.

Kontrola działania kratak wywiewnych oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu polega na:

- wyrównanym sprawdzeniu działania anemostatów wywiewnych,
- próbie dymowej do wstępnej oceny przepływów powietrza w pomieszczeniu jak również cyrkulacji powietrza w poszczególnych punktach pomieszczenia (w specjalnych przypadkach określonych w projekcie lub umowie).

7.5. Pomiary kontrolne.

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami. Zakres rzeczowy i ilościowy pomiarów kontrolnych w zależności od funkcji spełnianych przez instalację podano w tablicach w przedmiotowej normie PN-EN 12599:2002/AC:2004 - Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.

8. OBMIAR ROBÓT.

8.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

W przypadku robót zanikających obmiar winien być wykonany w trakcie trwania prac wykonawczych i jego wyniki należy umieścić w protokole odbiorczym, który należy zachować do odbioru końcowego.

8.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostkami obmiaru są:

- przewody rurowe, kształtki izolacja przewodów - m² (metr kwadratowy),
 - wentylatory, wywietrzaki i akcesoria wentylacyjne - szt. (sztuka).
- Pozostałe jednostki obmiarowe podano w przedmiarze robót.

9. ODBIÓR ROBÓT.

9.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

9.2. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających.

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.

Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w zakresie wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy oraz umiejscowienia i wymiarów otworów przejściowych.

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

9.3. Odbiór techniczny częściowy instalacji wentylacji.

Odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji wentylacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych w stropach podwieszonych, przejść w przepustach oraz przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach W.T.W. i O. R. B., a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy;
- przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym.

Do protokołu odbioru należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

9.4. Odbiór techniczny końcowy instalacji wentylacji.

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

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem ewentualnej izolacji cieplnej,

- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym;
 - zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową.
- Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:
- projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy),
 - dziennik budowy,
 - potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
 - obmiary powykonawcze,
 - protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
 - protokoły odbiorów technicznych częściowych,
 - protokoły wykonanych badań odbiorczych,
 - dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację,
 - instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
 - instrukcję obsługi instalacji.

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach W.T.W. i O. R. B., a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstw,
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.

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

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji.

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

10.1. Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności.

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

10.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena wykonania 1 m² wykonanego przewodu wentylacyjnego obejmuje:

- roboty pomocnicze - wytyczenie trasy, wykonanie przejść przez ściany osadzenie uchwytów mocujących,
- dostarczenie materiałów,
- montaż przewodów izolacji i zabudowa.

Cena montażu 1 szt. urządzeń lub osprzętu obejmuje:

- przygotowanie podłoża,
- zakup i transport urządzeń i elementów na teren budowy,
- montaż urządzeń lub osprzętu,
- podłączenie przewodów.

Ponadto cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- sprawdzenie poprawności montażu i działania instalacji,
- uruchomienie instalacji,
- roboty porządkowe.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE.

11.1. Polskie Normy:

- PN-B-01411 - Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia.
- PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- PN-89/B-10425 - Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
- PN-EN 1505 - Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.
- PN-EN 1506 - Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary.
- PN-EN 1886 - Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne.
- PN-EN 12220 - Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej.
- PN-76/B-03420 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-78/B-03421 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-73/B-03431 - Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
- PN-B-03434 - Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
- PN-78/B-10440 - Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-76001 - Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.
- PN-B-76002 - Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
- PN-B-02151/02 - Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-EN ISO 13349 - Wentylatory. Terminy i definicje rodzajów .
- PN-EN ISO 13351 - Wentylatory. Wymiary.
- PN-EN ISO 12499 - Wentylatory przemysłowe. Bezpieczeństwo mechaniczne wentylatorów. Zabezpieczenia.
- PN-EN 14986 - Konstrukcje wentylatorów pracujących w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.
- PN-EN 1751 - Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
- PN-EN 12599:2002/AC:2004 - Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.

UWAGA: W niniejszym opracowaniu powołano się na konkretne rozwiązania katalogowe, które są podane tylko i wyłącznie przykładowo w celu wyznaczenia określonych parametrów oraz pewnego standardu jakościowego zastosowanych materiałów i urządzeń.