

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Nazwa inwestycji: ”Przebudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Oleszyce”

Lokalizacja inwestycji: Oleszyce, działka nr ewid. 889/1

Inwestor: Gmina Oleszyce
ul. Rynek 1, 37-630 Oleszyce

Opracował: mgr inż. Rafał Olszewski

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

w zakresie **Przebudowy oczyszczalni ścieków w miejscowości Oleszyce**
na działce o nr ewid. 889/1 obręb ewidencyjny: 0001 Oleszyce

1. Wstęp

1.1. Podstawa opracowania

Umowa na wykonanie prac projektowych.

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych objętych specyfikacją techniczną

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących modernizacji oczyszczalni ścieków w miejscowości Oleszyce na działce nr ewid. 889/1, obręb ewid.: 0001 Oleszyce.

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

1.3. Zakres robót.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu modernizację oczyszczalni ścieków w Oleszycach.

1.4. Roboty zewnętrzne na terenie działki nr ewid. 889/1.

- Budowa przyłącza wodociągowego do budynku oczyszczalni ścieków z rur PEØ50x3,0 o długości L=2,00m,
- Zmiana lokalizacji hydrantu p.poż nadziemnego DN80,
- Budowa drogi dojazdowej utwardzonej do terenu oczyszczalni ścieków o pow. 61,15m² wraz z bramą wjazdową o szerokości 3,50m,
- Budowa przyłącza kanalizacji sanitarnej PVCØ160, L=3,30m,

Zakres robót przy wykonywaniu kanalizacji sanitarnej i wodociągu obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym rozbiórki istniejących nawierzchni,p
- przekopy próbne oraz podwieszenie instalacji obcych,
- wykonanie rur ochronnych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. III-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu pod przewody i obiekty na sieci,
- ułożenie przewodów, odgałęzień, studni kanalizacyjnych,
- wykonanie izolacji studzienek,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu,

- odtworzenie nawierzchni po robotach,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

1.5. Budowa budynku sito-piaskownika.

Projekt obejmuje budowę budynku jednokondygnacyjnego o konstrukcji stalowej posadowionego na płycie fundamentowej żelbetowej. Obudowę budynku stanowią będą płyty warstwowe. Zaprojektowano budowę pomostu obsługowego wykonanego z krat pomostowych stalowych do obsługi urządzeń sito-piaskownika – zgodnie z dokumentacją projektową. Lokalizacja budynku sito-piaskownika pomiędzy istniejącymi trójzbiornikami zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.

Wewnątrz projektowanego budynku zamontowane będą:

- Sito spiralne gęste o prześwicie 3-6mm dla przepływu 30l/s; wykonanie ze stali 0H18N9, zblokowane z piaskownikiem przepływowym. Wykonanie ze stali 0H18N9.
- Płuczka piasku o wydajności 4-6m³/h, wykonanie ze stali 0H18N9,
- Rozdzielacz ścieków po sitopiaskowniku z zasuwami regulacyjnymi.

1.6. Instalacja odwadniania osadów ściekowych.

Przebudowa oczyszczalni obejmuje zaadaptowanie wiaty składowej osadu na pomieszczenie odwadniania z zainstalowaniem urządzeń:

W skład instalacji odwadniania wejdą:

Prasa taśmowa o wydajności max. 10,0 m³/h

Zawartość suchej masy w podawanym osadzie 2 - 6 %.

Możliwy czas pracy instalacji odwadniania osadu: do 24 h/dobę.

Ilość pras 1 szt.

Stopień odwodnienia po prasie 16 - 18 % s.m.

Poz.1 Prasa taśmowa + panel sterujący PLC.

- Szerokość taśmy - nie mniej niż 1,2 metra
- Łożyskowanie co najmniej SKF
- System pneumatycznej kontroli i automatycznej korekty położenia taśmy filtracyjnej
- Naciąg taśmy pneumatyczny
- Konstrukcja prasy – sta; AISI 304

Prasa ma być wyposażona w układ/urządzenie do zagęszczania osadu do 2-6% s.m.

Prasa ma być wyposażona w układ podnoszenia ciśnienia wody płuczającej.

Poz.2 Automatyczny zespół przygotowania polielektrolitu z emulsji.

Zbiornik z mieszadłem o pojemności co najmniej 700 litrów wyposażony w zespół kontroli ilości dostarczanej wody o przepływie od 200 do 2000 litrów, składający się z przepływomierza, zaworów, filtra wody zaworu elektromagnetycznego reduktora ciśnienia z ciśnieniomierzem.

Pompa pobierająca emulsję do roztwarzania pojemnościowa o regulowanej płynnie wydajności od 0 do 16 litrów/h.

Pompa koncentratu emulsji i mieszadło o mocy nie większej niż 0,2 kW.

Sterowanie pracą zespołu z autonomicznej skrzynki sterowniczej o stopniu ochrony co najmniej IP65.

Poz. 3 Pompa nadawy 1szt.

Typ: śrubowa Wydajność: 2 - 10 m³/h Ciśnienie: 2 bar. Moc silnika: nie więcej niż 2,5 kW
Zabezpieczenie przed suchobiegiem

Poz.4 Pompa polimeru 1 szt.

Typ: śrubowa .Wydajność: 0,2 – 1 m³/h Ciśnienie: 2 bar Moc silnika: 0,40 kW
Zabezpieczenie pompy przed suchobiegiem.

Poz. 5 Macerator 1 szt.

CHARAKTERYSTYKA - okresowo niewrażliwy na prace na sucho - wersja szybko-serwisowa. Q - średnica wału Ø 60 mm dla eliminacji ugięcia wału i zmniejszenia ścieralności - wszystkie elementy obudowy mające styczność z pompowanym medium tj. płyty ochronne oraz obudowa komory roboczej mają możliwość szybkiej wymiany

Medium : osady ściekowe Wydajność : 10 - 20 m³/h Różnica ciśnień : do 1,0 bar Lepkość : 1,004 mPas Temperatura : 20°C Zawartość suchej masy : 2 - 6 % Gęstość : 1,0 - 1,1 kg/dm³
Odczyn pH : neutralny

Macerator przystosowany do odbioru i rozdrabniania ciężkich ładunków zmienny stopień rozdrabniania regulowany przepustowością i geometrią sita tnącego oraz prędkością obrotową wału szybki i prosty dostęp do noża docinającego przez otwarcie górnej pokrywy uszczelnienie mechaniczne pierścieniem ślizgowym podstawa maceratora wykonana z stali ogniowo cynkowanej- gazowe teleskopy dla lekkiego otwierania pokrywy z napędem, łatwe usuwanie ciał obcych z separatora przez otwór rewizyjny, zawór odpowietrzająco-spustowy na pokrywie, wyłącznik bezpieczeństwa w przypadku otwarcia pokrywy podczas pracy, maceratora lub w czasie konserwacji i napraw układ automatycznej kontroli docisku ACC, czujnik zużycia noży tnących, automatycznie sterowana praca nawrotna, tzw. Auto-Reverse zabezpieczający głowicę tnącą przed zablokowaniem (tylko przy sterowaniu za pomocą modułu sterującego Mitsubishi) opór hydrauliczny maceratora 0,05 - 0,10 bar.

NAPĘD:

Silnik elektryczny z przekładnią

Typ silnika : NORD, SK 2282-90 LP/4 TF

Moc silnika : 1,5 kW

Prędkość obr napędu : 169 obr/min przy 50 Hz

Napięcie : 3 x 230/400 V

Częstotliwość : 50 Hz

Prędkość obr silnika : 1415 obr/min

Rodzaj zabezpieczenia : IP55 .

Klasa ISO : F

Czujnik termometryczny : 3 szt.

Macerator ma być wyposażony w samodzielny układ kontroli smarowania i docisku frezów. Uruchamianie i sterowanie pracą maceratora z własnej szafki sterowniczej.

Poz. 6 Przenośnik osadu odwodnionego 1 szt.

Przenośnik osadu odwodnionego do kontenera o długości 8,5 m i wydajności do 10,0m³/h – 1kpl. Silnik napędowy o mocy nie większej niż 1,5 kW. Na długości 5,5 m ocieplony i zabezpieczony kablem grzejnym samoregulującym o mocy 60 – 80W/mb

Poz. 7. Wykonanie kanału w posadzkach o głębokości 30cm wraz z przykryciem kratami Wema.

Ponadto:

- montaż rurociągów stalowych nierdzewnych kwasoodpornych CrNi PN 0H18N9 EN 1.4301 łączonych metodą spawania w projektowanych kanałach: DN100x2mm, DN25x1,2mm, DN50x1,5mm,
- Wyposażenie kanału we wpusty podłogowe z odprowadzeniem Ø100 do kanalizacji,
- Wykonanie rurociągu PVCØ160 odprowadzającego odciek z prasy do kanalizacji; odcinek rurociągu zakończyć rurą wywiewną wyprowadzoną ponad dach,
- wykonanie wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej z zastosowaniem rurociągów PVCØ110 oraz PVCØ50,
- skucie istniejącej posadzki wraz z wykonaniem nowej posadzki cementowej, wyprofilowanej ze spadkiem w kierunku projektowanego kanału,
- wykonanie docieplenia dachu wełną mineralną gr. min. 14cm z wykończeniem z zastosowaniem płyt gipsowo – kartonowych ogniochronnych GKF na konstrukcji drewnianej,
- wykonanie docieplenia budynku technologicznego styropianem gr. 10cm metoda lekką z zastosowaniem tynków akrylowych,
- montaż bramy segmentowej podnoszonej do góry o wymiarach 310x320cm – 1szt.
- montaż okien o wymiarach 150x200cm – 3szt.,
- zamurowanie części ścian zewnętrznych i wewnętrznych z zastosowaniem cegły na zaprawie cementowej wraz z wykonaniem tynków wewnętrznych,
- montaż grzejników konwektorowych elektrycznych o mocy 2,5kW wyposażone w termostaty – 3kpl.,
- montaż wentylatora dachowego w wykonaniu przeciwwybuchowym o wydajności 1500m³/h – 1szt.,
- wykonanie cokołów betonowych pod urządzenia: stację roztwarzania polielektrolitu, macerator, pompę nadawy i pompę polielektrolitu,
- montaż zaworu czerpalnego ze złączką do węża.

1.7. Określenia podstawowe.

Określenia i definicje w niniejszej ST są zgodne z Dokumentacją Projektową.

1.8. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

2. Materiały – wymagania i standardy

2.1. Ogólne wymagania dot. stosowanych materiałów

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. Armatura.

Armatura powinna pochodzić w miarę możliwości od jednego producenta.

1) Zasuwy nożowe:

Wymagania ogólne - Szczelność zasuw w obu kierunkach.

Dolna część płyty noża sfazowana w celu utworzenia turbulencji medium, pod koniec zamykania zasuw wypłukuje ewentualne osady;

Uszczelnienie obwodowe dolne wykonane w sposób eliminujący strefy martwe (zalegania osadu).

Uszczelnienie poprzeczne zasuw – wargowe wewnątrz wypełnione sprasowaną masą uszczelniającą, umożliwiające doszczelnienie podczas pracy zasuw (bez potrzeby demontażu zasuw i odcięcia przepływu w rurociągu);

Materiały: korpus – żeliwo sferoidalne GGG40; nóż – 1.4301, 1.4571; wałek (wrzeciono) – stal kwasoodporna.

2.3. Przyłącza kanalizacji sanitarnej i wodociągowe.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy sieci kanalizacji sanitarnej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

Przewody rurowe kanalizacji sanitarnej:

- Rury kanalizacyjne PVC – o średnicy Ø160x4,7, Ø110x3,2 mm zgodne z PN-85/C-89205 (lub PN EN-1401) są stosowane do budowy sieci i odgałęzień kanalizacji sanitarnej.
- Kształtki do sieci kanalizacyjnej z PVC wg PN-85/C-89203
- Rury drenarskie zgodne z PN-C-89221 lub aprobata techniczną.

Przewody wodociągowe:

- Rury PE80 SDR17 Ø50x3,0 mm
- Rury i kształtki z polietylenu muszą spełniać warunki określone w normach PN-EN 12201-2 i PN-EN 12201-3.
- armatura – musi spełniać warunki określone w normach: PN-EN 1074-1÷5:2002, PN-89/M74091, PN-89/M74092, PN-EN 12201-1.

Studzienki kanalizacyjne: Komora robocza studzienki wykonana z prefabrykowanych elementów. Długość rury trzonowej uzależniona jest od zagłębienia kinety.

Typowe studzienki systemowe: Wykonane zostały z prefabrykowanych elementów montowanych na miejscu budowy.

Przykrycie komory roboczej – właz żeliwny odpowiadający wymaganiom PN-H-74051-02 bądź stożek betonowy odpowiadający wymaganiom PN-EN 1917. Kineta – prefabrykowany element wykonany z PVC zgodny z PN-EN 1401-1. Manszeta – wykonany z gumy według PN-EN 681:2002. Rura teleskopowa – wykonana z PVC zgodnie z PN-EN 1401-1. Rura trzonowa – wykonana z PVC zgodnie z PN-EN 1401-1. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego – powinny odpowiadać wymaganiom PN-C-89221 lub BN-84/6366-10, tj. być rurkami spiralnie karbowanymi, perforowanymi, wyprodukowanymi z polichloru winylu i odpowiednich dodatków metodą wytłaczania lub z PE. Rurki drenarskie powinny mieć powierzchnię bez pęcherzy, powinny być obcięte prostopadle do osi, w sposób umożliwiający dokładne ich łączenie. Szczeliny wlotowe (szparki podłużne) powinny znajdować się między karbami rurki, powinny być wolne od grudek i resztek materiału i powinny być tak wykonane, aby przepływająca przez nie woda nie napotykała oporów. Szczeliny powinny być równomiernie rozmieszczone na długości i obwodzie rurki. Złączki, służące do połączenia rurek drenarskich karbowanych (przez ich skręcenie) powinny być wykonane z polietylenu wysokociśnieniowego. Wymagania dla złączki o średnicy zewnętrznej nominalnej 50mm powinny odpowiadać BN-84/6366-10. Materiał filtracyjny i podsypka dla drenażu. Należy stosować: a) żwir naturalny, sortowany o wymiarach ziaren większych niż otwory w rurociągu drenarskim, którymi mógłby się do nich dostać. Do otworów tych należą szczeliny stykowe między rurkami oraz dziurki i szparki podłużne w rurkach dziurkowanych, b) piasek gruby o wielkości ziaren do 2mm, w którym zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,5mm wynosi więcej niż 50 %, wg PN-B-02480, c) piasek średni o wielkości ziaren do 2mm, w którym zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,5mm wynosi nie więcej niż 50 %, lecz zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,25 mm wynosi więcej niż 50 %, wg PN-B-02480.

Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków powinien wynosić co najmniej 8m/dobę, przy oznaczaniu wg PN-B-04492. Żwiry i piaski nie powinny mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO₃ większej niż 0,2% masy, przy oznaczaniu ich wg PN-B-06714-28. Podsypkę pod rurki drenarskie należy wykonać z piasku odpowiadającego wymaganiom PN-B-11113. Geowłóknina powinna być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury, bez rozdarć,

dziur i przerw ciągłości, o charakterystyce zgodnej z dokumentacją projektową, aprobatami technicznymi i SST.

3. Sprzęt.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Zamawiającego sprzęt. Wykonawca przystępujący do budowy instalacji sanitarnych zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót. Należy stosować sprzęt i maszyny atestowane i z dopuszczeniami do użytkowania. Sprzęt montażowy i środki transportu mają być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt akceptuje Inżynier. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. Transport i składowanie

4.1. Transport.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę mają być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, niniejszej specyfikacji oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Kręgi należy transportować w pozycji wbudowania, lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla usztywnienia przewożonych elementów należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy i innych materiałów. Przy przewożeniu rur z tworzyw sztucznych, środki transportu mają posiadać powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi. Wymagania dotyczące transportu:

- a) przewóz rur może odbywać się wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości;
- b) transport powinien odbywać się w zakresie temperatur – 5oC do + 30oC, przy czym należy zachować szczególną ostrożność przy temperaturach ujemnych;
- c) na platformie samochodu rury powinny leżeć na podkładach drewnianych;
- d) rury należy zabezpieczyć przed zarysowaniem przez pasy spinające i ściany boczne skrzyni tekturą falistą i deskami;
- e) kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności.

4.2. Składanie materiałów na placu budowy.

Składanie materiałów na placu budowy ma odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Magazynowane materiały lub wyroby powinny być składowane, zgodnie z instrukcjami wytwórców, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem: - rury: w przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając linkami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równolegle; zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta; rury

miedziane i stalowe powinny być składowane na równym podłożu na podkładach drewnianych lub na stojakach; magazynowane rury i kształtki powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem słońca (temp. nie wyższa niż 40oC): temperatury i promieni ultrafioletowych; dłuższe składowanie rur powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.; - materiały do połączeń elementów (kształtki i złączki), armaturę, pompy, małowabarytowe elementy, materiały pomocnicze powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych; - kształtki i złączki powinny być składowane w sposób uporządkowany; - kręgi składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m; przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur; - włazy należy składować poziomo; - cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym; kruszywo tj. pospółkę i piasek do zaprawy należy składować w przyzmac.; - płynne składniki pianki poliuretanowej (np. dla podziemnej instalacji z rur preizolowanych) należy przechowywać w pomieszczeniach ogrzewanych o temperaturze powyżej +15oC i nie przekraczającej +30oC Za przetrzymywanie materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót .

4.3. Odbiór materiałów na budowie.

Wymagania dotyczące odbioru materiałów na budowie: - materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego: - dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta: - należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów; w razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót; - producent ma obowiązek do każdego zamówienia dołączyć zaświadczenie, wystawione przez własną kontrolę techniczną, w której stwierdza się zgodność partii rur z wymaganiami obowiązujących norm względnie innymi warunkami technicznymi produkcji.

4.4. Elementy stalowe.

Elementy stalowe i materiały dostarczane na budowę powinny być wyładowane dźwigami. Elementy ciężkie, długie i wiotkie należy przenosić za pomocą zawiesi i usztywnić przed odkształceniem. Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcję niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu na podkładach drewnianych z bali lub desek na wyrównanej do poziomu ziemi w odległości 2.0 do 3.0 m od siebie oraz oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia. - Elektrody składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczonych przed zawilgoceniem. - Łączniki składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach lub skrzynkach.

5. Wykonanie robót.

5.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca jest zobowiązany (w granicach określonych umową) zrealizować i ukończyć roboty określone zgodnie z umową i poleceniami Zamawiającego oraz do usunięcia wszystkich wad.

5.1.1. 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 używane 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.

5.1.2. 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.

5.1.3. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposób działania.

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

1. lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
2. środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

3. zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
4. zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
5. możliwością powstania pożaru.

5.1.4. Wymagania ogólne.

- a) Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wszystkie rozwiązania robocze, rysunki warsztatowe z odpowiednimi opisami, obliczeniami, próbkami materiałów, prototypy wyrobów, zarówno ujętych jak i nie ujętych, w dokumentacji projektowej wraz z wymaganymi świadectwami, dopuszczeniami, atestami itp.
- b) Przed wykonaniem bądź zamówieniem elementów indywidualnych Wykonawca musi sprawdzić ich wymiary na budowie. Wykonawca ma prawo proponować zastosowanie innych niż specyfikowanych w dokumentacji projektowej materiałów i technologii, pod warunkiem, że będą one równorzędne pod względem jakości i parametrów technicznych.
- c) Wszystkie ewentualne odstępstwa od dokumentacji i specyfikacji muszą zostać uzgodnione przez projektanta.
- d) Wykonawca ma obowiązek wykonać roboty i uruchomić urządzenia oraz usunąć wszelkie usterki i defekty z należytą starannością i pilnością, zgodnie z postanowieniami umowy. Wykonawca ma obowiązek dostarczyć wszystkie materiały, urządzenia, sprzęt oraz zatrudnić kierownictwo i siłę roboczą niezbędne do wykonania, uruchomienia i usunięcia usterek w takim zakresie, w jakim jest to wymienione lub może być logicznie wywnioskowane z umowy.
- e) Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji sanitarnych wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia ich pełnej funkcjonalności.
- f) Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za odpowiednie wykonanie, stabilność i bezpieczeństwo wszelkich czynności na placu budowy oraz za metody i technologię użyte przy budowie.
- g) Wykonawca ma obowiązek zorganizować we własnym zakresie zatrudnienie kierownictwa robót i robotników, a następnie zapewnić im warunki pracy, wynagrodzenie, zakwaterowanie, wyżywienie i dowóz.
- h) Wykonawca winien wykonać wszelkie czynności niezbędne dla realizacji robót w taki sposób, aby w granicach wynikających z konieczności zobowiązań umownych nie zakłócać bardziej niż to jest konieczne porządku publicznego, dostępu użytkownika lub zajmowania dróg, chodników i placów publicznych i prywatnych oraz i na terenach należących do Zamawiającego przed wszelkimi roszczeniami, postępowaniami, odszkodowaniami i kosztami, jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia.
- i) Wykonawca winien zastosować wszelkie racjonalne środki w celu zabezpieczenia dróg dojazdowych do placu budowy od uszkodzenia przez ruch związany z działalnością Wykonawcy i ewentualnych Podwykonawców, dobierając trasy

i używając pojazdów tak, aby szczególny ruch związany z transportem materiałów, urządzeń i sprzętu Wykonawcy na plac budowy ograniczyć do minimum oraz aby nie spowodować uszkodzenia tych dróg.

- j) Wykonawca winien zabezpieczyć i powetować Zamawiającemu wszelkie roszczenia, jakie mogą być skierowane w związku z tym bezpośrednio przeciw Zamawiającemu, oraz podjąć negocjacje i zapłacić roszczenia, jakie wynikną na skutek zaistniałych szkód.
- k) Wykonawca jest gospodarzem na placu budowy i jako gospodarz odpowiada za przekazany teren do czasu komisyjnego odbioru i przekazania terenu do użytkowania. Odpowiedzialność powyższa dotyczy w szczególności obowiązków wynikających z przepisów BHP, przeciwpożarowych i porządkowych.
- l) Wykonawca winien ubezpieczyć roboty, materiały i urządzenia przeznaczone do wbudowania, ryzyko pokrycia kosztów dodatkowych związanych z wymianą lub naprawą sprzętu Wykonawcy sprowadzonego na teren budowy. Wszelkie kwoty nie pokryte ubezpieczeniem lub nie odzyskane od instytucji ubezpieczeniowych winny obciążyć Wykonawcę.
- m) Wykonawca zobowiązany jest sporządzić przed rozpoczęciem budowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ), uwzględniając specyfikację obiektu i warunki prowadzenia robót. Plan BIOZ winien być opracowany zgodnie z §3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 roku (Dz. U. Nr 120)
- n) Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie etapy, w jakich będzie realizowana budowa.
- o) Wykonawca zobowiązany jest do współpracy i koordynacji robót z innymi wykonawcami wyłonionymi w odrębnych postępowaniach przetargowych obejmujących pozostałe roboty budowlane aż do całkowitego ukończenia obiektu, umożliwiającego jego przekazanie do użytkowania. Współpraca między wykonawcami będzie polegać na wzajemnym udostępnieniu frontu robót pod dalsze prace budowlane wraz ze skoordynowaniem terminu ich wykonania, wynikającym z ogólnego harmonogramu robót akceptowanego przez Inwestora.
- p) Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania instalacji sanitarnych z innymi branżami Wykonawca ma zrealizować na własny koszt.
- q) W przypadku, kiedy Wykonawca zastosuje urządzenia niezgodne ze specyfikacją, będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu urządzeń wyszczególnionych w niniejszej specyfikacji.
- r) Do obowiązków Wykonawcy należy prowadzenie dokumentacji budowy i przygotowania oraz przekazanie dokumentacji powykonawczej w jednym egzemplarzu do Zamawiającego.
- s) Do obowiązków Wykonawcy należy zagospodarowanie elementów będących nadmiarem lub pochodzących z rozbiórki – utylizacja odpadów niebezpiecznych i niebezpiecznych winna być wykonana zgodnie do odpowiednich przepisów o gospodarce odpadami. Czynności powyższe Wykonawca winien zrealizować własnym staraniem i na swój koszt. Wykonawca winien przedstawić Inwestorowi dokumenty potwierdzające zagospodarowanie odpadów przez firmy posiadające

stosowne zezwolenia a w szczególności dokumenty ilości utylizowanych odpadów i oświadczenie podwykonawców o wykonaniu i utylizacji odpadów.

- t) Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
- u) Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności wskazanego przez Inwestora Przedstawiciela. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą specyfikacją.

5.2. Urządzenia mechaniczne.

Armatura, urządzenia i maszyny powinny cechować się wysoką trwałością i niezawodnością oraz posiadać odpowiednie atesty. Maszyny i urządzenia mechaniczne muszą być przystosowane do pracy ciągłej (24 godziny na dobę) dla warunków panujących na terenie oczyszczalni. Projektowana wymagana żywotność urządzeń mieści się w przedziale 10 – 20 lat w zależności od rodzaju urządzenia. Konstrukcje i rozwiązania zastosowanych napędów muszą być zgodne z wymaganiami zawartymi w cz. elektrycznej i AKPiA. Maszyny i urządzenia, dla których czynnik roboczy nie jest obojętny chemicznie, powinny być wykonane z odpowiednich materiałów nie ulegających działaniu tego czynnika, ani nie tworzących z nim związków na drodze reakcji chemicznych. Na elementach wykonanych z Żeliwa lub stali węglowych winny być wykonane zabezpieczenia antykorozyjne w postaci powłok epoksydowych. Owiercenie przyłączy ogólnie 10 bar lub inne w zależności od przeznaczenia, wymagań technologicznych, średnic przyłączy itp. Maszyny i urządzenia powinny być dostarczone wraz z odpowiednią dokumentacją (DTR). Montaż urządzeń powinien się odbywać według wskazań zawartych w DTR lub DMR. Montaż niektórych urządzeń (turbodmuchawy, zgarniacze, duże pompy) powinien się odbywać pod nadzorem przedstawiciela producenta lub nawet przez jego wyspecjalizowany zespół. Do przykrycia mechanizmów napędowych powinny być dostarczone i zamontowane w czasie montażu odpowiednie osłony. Wszystkie części wirujące i poruszające się ruchem posuwistym, pasy napędowe itp. powinny być bezpiecznie osłonięte i zaaprobowane przez Inżyniera, aby zapewnić całkowite bezpieczeństwo personelu zajmującego się konserwacją i eksploatacją. Wszystkie osłony powinny być łatwo demontowalne dla umożliwienia dostępu do urządzenia bez potrzeby uprzedniego demontażu głównych części urządzenia. Urządzenia powinny być montowane zgodnie z instrukcjami producentów i pod ich nadzorem.

5.3. Połączenia.

5.3.1. Połączenia spawane.

Każde spawanie będzie wykonywane przez wykwalifikowanych spawaczy doświadczonych w poszczególnych typach spawania. Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie, że wszyscy spawacze mają odpowiednie kwalifikacje do wykonywania wymaganych prac

spawalniczych. Wykonawca powinien prowadzić, do wglądu przez Inżyniera, zapis procedur spawalniczych i prób kwalifikacyjnych spawaczy dla wykonanych testów. Wszystkie prace spawalnicze powinny być prowadzone zgodnie z odpowiednimi Polskimi Normami. Wykonawca w porozumieniu z Zamawiającym przeprowadzi kontrolę radiograficzną 10% wykonanych konstrukcyjnych złączy spawalniczych. Złącza spawane, które poddane zostały obróbce cieplnej po spawaniu, pracują w zakresie temperatur pelzania, narażone są na działanie korozji naprężeniowej lub obciążeń zmęczeniowych, powinny być badane metodą radiograficzną lub ultradźwiękową w 100%.

5.3.2. Połączenia rozłączalne.

Do połączeń rurociągów z określoną armaturą należy stosować kołnierze wg wymagań określonych w warunkach montażu armatury. Do połączeń rurociągów współpracujących z urządzeniami lub armaturą, śruby łączące ich elementy składowe powinny być wykonane w klasie średnio-dokładnej ze stali 1.4301. Rodzaje i wymiary stosowanych śrub, nakrętek, podkładek muszą odpowiadać warunkom zawartym w PN. Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w odpowiednie podkładki. Stosowane uszczelnienia muszą być bezazbestowe, dostosowane do parametrów (ciśnienie, temperatura, czynnik roboczy) oraz muszą być dostarczone z odpowiednimi świadectwami jakości. W połączeniach rurociągów, w określonych miejscach przez projektanta, należy także przewidzieć połączenia elastyczne (wydłużalniki montażowe i termiczne) dostosowane do parametrów pracy rurociągu, które muszą być dostarczone z odpowiednimi świadectwami jakości. Kołnierze rurociągów wykonanych ze stali 1.4301 powinny być wykonane ze stali 1.4541.

5.4. Malowanie antykorozyjne.

Maszyny i urządzenia, które są przedmiotem kompletnych dostaw muszą być zabezpieczone antykorozyjnie przez ich wytwórców zgodnie z wymaganiami technologicznymi. Powierzchnia wszystkich dodatkowych elementów stalowych winna być zabezpieczona antykorozyjnie albo poprzez cynkowanie lub malowanie na terenie budowy. Rodzaj malowania zależy od umiejscowienia i warunków technologicznych i został podany w odnośnych projektach wykonawczych. Powierzchnia stali przed malowaniem powinna zostać doprowadzona do II° czystości, po oczyszczeniu zgodnie z PN-70/B-97051 i PN-70/B-97052 powinna być pokryta dwukrotnie farbą gruntującą a następnie 2 razy farbą nawierzchniową zgodnie z wymaganiami ST – 04.06 Roboty malarskie.

5.5. Części zamienne.

Wykonawca sporządzi w podziale na urządzenia listę części zamiennych i szybko zużywających się. Zestawienie będzie obejmować, opis, ilość tych części, które w opinii Wykonawcy powinny nieprzerwanie znajdować się na zapasie.

5.6. Utrzymywanie w ruchu oczyszczalni.

Wykonawca będzie współpracował z personelem eksploatacyjnym oczyszczalni ścieków za pośrednictwem Inżyniera, aby zapewnić ciągłe funkcjonowanie OŚ. Wykonawca zapewni także przez cały czas bezpieczny dostęp do wszystkich części oczyszczalni personelowi obsługi. Tam, gdzie potrzebne jest podłączenie się do istniejących instalacji i sieci OŚ,

Wykonawca uzgodni z 14-dniowym wyprzedzeniem swój program i metody pracy z personelem eksploatacyjnym za pośrednictwem Zamawiającego. Rozbiórka lub usuwanie istniejących sieci i instalacji będących w eksploatacji nie jest dopuszczalne do czasu zastąpienia lub wprowadzenia tymczasowej alternatywnej jednostki, rurociągu lub instalacji do pomyślnej eksploatacji. Żadne roboty tymczasowe ani trwałe, które będą miały wpływ na normalny tryb eksploatacji istniejących urządzeń, nie będą rozpoczynane przed wcześniejszym uzgodnieniem i uzyskaniem akceptacji od Zamawiającego. Wymagana jest ciągła eksploatacja oczyszczalni, gdyby Wykonawca uszkodził jakkolwiek część zakładu, co zagrażałoby realizacji tego wymogu, niezwłocznie usunie on takie uszkodzenia na własny koszt. Jeżeli Wykonawca nie usunie wszelkich uszkodzeń w ciągu 24 godzin, Zamawiający spowoduje wykonanie takich napraw obciążając ich kosztami Wykonawcę.

5.7. Przygotowanie podłoża – kanalizacja sanitarna

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu. W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości 30cm łącznie z ułożeniem rur drenarskich odwadniających, zgodnie z dokumentacją projektową. W gruntach gliniastych należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości 30cm zgodnie z dokumentacją projektową. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w dokumentacji projektowej.

5.7.1. Roboty montażowe – kanalizacja sanitarna

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu kanalizacji sanitarnej powinny spełniać poniższe warunki:

- a) najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:
 - dla kanałów o średnicy 0,20m – 5‰,
 - dla kanałów o średnicy 0,25m – 4‰,
 - dla kanałów o średnicy 0,30m – 3‰
 - dla przykanalików o średnicy 0,16m – 15‰

głębokość posadowienia powinna zapewniać przykrycie nad wierzchem przewodu nie mniejsze niż 1,0 m (głębokość przemarzania gruntów wg PN-81/B03020). Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

5.7.2. Kanały Rury z PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0° do +30°C. Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

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

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

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować boscie końce rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza. Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosciego końca rury przy średnicach powyżej 90mm używać należy wciskarek. Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby koniec bosy rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta. Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

5.8. Ogólne warunki układania przewodów wodociągowych

Przewody wodociągowe należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725:1997. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót montażowych. Połączenie z przewodem ulicznym powinno być wykonane do pozostawionej zaślepionej zasuwki wodociągowej. Bloki oporowe należy umieszczać przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwkami a także przy zmianach kierunku. Bloki oporowe należy odizolować od przewodu wodociągowego - dylatacja z folii polietylenowej. Ściany bloków powinny przylegać do nienaruszonego gruntu w sposób zapewniający stateczność bloku. Odgałęzienia i połączenia z armaturą wykonuje się za pomocą żeliwnych kształtek przejściowych. W celu prawidłowego wykonania montażu należy przygotować rury wykonując ukosowanie bosciego końca pod kątem 15° oraz zaznaczenie głębokości złącza. Zasuwki należy montować w trakcie układania przewodów, na blokach z betonu. Kaptur osłaniający połączenie przedłużenia wrzeczona z właściwym wrzecionem powinien szczelnie przylegać do górnego kołnierza zasuwki. Rura ochronna powinna szczelnie przylegać do kaptura osłaniającego oraz wystawać co najmniej 10 cm nad spód skrzynki ulicznej. Skrzynka uliczna powinna być ustawiona równo z powierzchnią drogi lub chodnika na podparciu z bloków betonowych lub cegły. Armaturę należy łączyć zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta. Należy zwrócić uwagę, aby powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne armatury były gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych. Stosować śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej. Trasa przewodów wodociągowych i usytuowanie armatury powinno być trwale oznakowane w terenie. Przewody wodociągowe powinny być układane w odległości od przebiegających równoległe innych przewodów co najmniej: 1.5 m od przewodów gazowych

i kanalizacyjnych, 0.8 m od kabli elektrycznych oraz 0.5 m i 1.0 m (w przypadku przewodów wodociągowych magistralnych) od kabli telekomunikacyjnych.

Montaż przewodów wodociągowych na dnie wykopu może odbywać się na wcześniej przygotowanym podłożu z warstwy piasku. Przewody winny być układane w temperaturze powyżej + 5° C. Rury dostarczone na budowę powinny być sprawdzone na szczelność, posiadać certyfikaty, nie mogą mieć widocznych uszkodzeń. Rury przed opuszczeniem do wykopu powinny być ponownie sprawdzone oraz powinny być zabezpieczone przez założenie tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek lub korków. Przewody powinny być układane na głębokości zgodnej z projektem w miejscach odgałęzień, łuków, zwężeń oraz końcówek należy zabezpieczyć przewody poprzez wykonanie bloków oporowych. Blok oporowy powinien mieć stabilne podłoże na nienaruszonym podłożu. Kształtki wodociągowe należy odizolować od betonu folią lub taśmą. Rury PE łączone będą przez zgrzewanie doczołowe. Zgrzewane rury lub kształtki powinny mieć identyczną średnicę i grubość ścianek. Rury powinny być ułożone współosiowo, końcówki rur powinny być wyrównane i oczyszczone tuż przed zgrzewaniem po zakończeniu zgrzewania doczołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania poprzez pomiar wymiarów nadlewu. Jego wymiary nie mogą przekraczać wymiarów dopuszczonych przez producenta. Miejsce zgrzewania powinno być odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby ciśnieniowej na szczelność przewodu. Przy zgrzewaniu z użyciem złącz elektrooporowych należy przestrzegać, aby powierzchnie łączone były gładkie i czyste zeskrobana warstwa tlenku. Hydranty mogą być instalowane bezpośrednio na przewodzie poprzez trójnik kołnierzowy lub na odgałęzieniu od przewodu z zasuwą odcinającą. W przypadku montażu hydrantu bezpośrednio na przewodzie, trójnik pod hydrant powinien być posadowiony na podłożu betonowym. Szczegóły montażu hydrantu powinny być zgodne z instrukcją producenta. Skrzynki hydrantowe powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem poprzez utwardzenie nawierzchni. Rurociągi zaprojektowano z rur PE100, SDR 17, PN 1,0 MPa, łączonych za pomocą kształtek elektrooporowych PE100 PN 10 systemu „Monoline” lub za pomocą zgrzewów doczołowych przy wykonywaniu przewiertu sterowanych. Dla rurociągów układanych w pasie drogowym przewidziano pełną zasypkę piaskiem dowożonym. Rurociąg należy poddać próbie szczelności na ciśnienie min. 1,0 MPa. Montaż przewodów z PE w temperaturze otoczenia niższej od 0°C jest możliwy. Jednakże z wagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż 0°C. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp. Przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, który dla rur PEHD może wynosić $50 \times D$ (D - średnica zewnętrzna). Przy czym dopuszczalna wartość wygięcia rur zależy między innymi od temperatury, jedna z firm podaje następujące wartości ugięć: $-20 \times D$ (przy temp. + 20°C), $-35 \times D$ (przy temp. + 10°C), $-50 \times D$ (przy temp. 0°C). Jeśli rury mają być wyginane w temperaturze niższej niż 0°C, należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta. Stanowisko do zgrzewania rur powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi.

Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia. Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu. Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu. Połączenie nowego odcinka przewodu z odcinkiem już ułożonym można wykonywać na poboczu wykopu lub też w wykopie po odpowiednim przygotowaniu miejsca i sprzętu do łączenia. Oznaczenia uzbrojenia na przewodach kanalizacyjnych dokonuje się za pomocą tablic umieszczonych na istniejących trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupach, na wysokości około 2 m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia. Wzory tablic i wymagania co do treści, wymiarów, materiałów, wykonania, wykończenia określa PN-86/B-09700.

5.8.1. Próba szczelności

Próbę szczelności przewodów wodociągowych należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-B 10725:1997.

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu na żądanie inwestora lub użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu. Zaleca się przeprowadzić próbę ciśnieniową hydrauliczną, jednakże w przypadkach uzasadnionych względami techniczno-ekonomicznymi można stosować próbę pneumatyczną. Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w normie. Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość ok. 200 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 300 m przy wykopach nie umocnionych ze skarpami,
- wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami,
- wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie prowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,

- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu, temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
- w wypadku próby pneumatycznej napełnianie przewodu powietrzem powinno się odbywać dwuetapowo z przeprowadzeniem oględzin badanego odcinka między etapami,
- po uzyskaniu ciśnienia próbnego należy przewód pozostawić przez okres do 24 godzin dla wyrównania temperatury powietrza wewnątrz przewodu z temperaturą otoczenia i po tym czasie należy przystąpić do kontrolowania ciśnienia (właściwa próba szczelności trwająca nie dłużej niż 24 godziny) w odstępach co 30 minut,
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasyceniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków,

Ciśnienie próbne P_p powinno wynosić:

- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym p_r do 1 MPa, $P_p = 1,5 p_r$ lecz nie niższe niż 1 MPa,
- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym p_r ponad 1 MPa, $P_p = p_r + 0,5 \text{ MPa}$,
Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody. Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,01 MPa .

5.9. Montaż elementów stalowych na budowie

Wymagania ogólne Przed przystąpieniem do montażu elementów, Wykonawca powinien dokonać sprawdzenia powłok ochronnych (ewentualnie je uzupełnić) zapoznać się z protokołem odbioru elementów od Wytwórcy i potwierdzić to odpowiednim wpisem do Dziennika Budowy.

5.9.1. Prace przygotowawcze i pomiarowe.

Przed przystąpieniem do montażu elementów na podporach należy wyznaczyć lub skontrolować:

- położenie osi elementów stalowych,
- prawidłowość wykonania podpór.

Po wykonaniu montażu należy skontrolować: położenie osi elementów stalowych i niweletę punktów charakterystycznych,

5.9.2. Wykonanie połączeń spawanych.

Połączenia spawane powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Wykonanie dodatkowych spoin wymaga zgody Inżyniera. W czasie spawania wilgotność względna powietrza nie może być większa niż 80%, a temperatura nie niższa niż +5 oC. W czasie opadów atmosferycznych, mgły lub mżawki miejsce spawania i stanowiska spawaczy należy osłonić. Powierzchnie łączonych elementów powinny być wolne od zgorzelin, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń na szerokości nie mniejszej niż 15 cm. Spoiny powinny posiadać klasę zgodną z dokumentacją projektową i projektem spawania. Spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią, aby grań była jednolita i gładka. Spoiny po wykonaniu powinny być obrobione mechanicznie. Spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi zgodnie z PN-B-06200. Wykonawca robót montażowych zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów oraz protokołów, i przekazać je Inżynierowi podczas odbioru końcowego konstrukcji.

5.9.3. Wykonanie połączeń na łączniki mechaniczne.

Połączenia na łączniki mechaniczne należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową. Części łączone powinny być dociągnięte aż do uzyskania dobrego przylegania. Dopuszcza się pozostawienie szczelin do 0,2 mm, jeżeli docisk części nie jest wymagany w projekcie. Śruby powinny być dokręcane do „pierwszego oporu”, sukcesywnie od środka każdego złącza wielośrubowego, ale nie powinny być przeciążane. Za „pierwszy opór” należy uważać dokręcenie „siłą jednej ręki” zwykłym kluczem (bez przedłużenia) lub punkt, przy którym klucz pneumatyczny zaczyna trząskać. Śruba po dokręceniu nie powinna przesuwac się ani wyraźnie drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

5.9.4. Tolerancja wykonania.

Tolerancje wykonania zgodnie z normą PN-B-06200.

5.9.5. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych.

Elementy ze stali St3SX, St3SY zabezpieczone wg. St-04.05 Kratki pomostowe i stopnie schodów ocynkowane ogniowo Elementy ze stali odpornej na korozję 1.4301 nie będą zabezpieczane. Pochwyty barierki polerowane.

5.9.6. Ocynkowanie elementów stalowych.

Cynkowanie należy wykonać po zakończeniu wszystkich operacji spawania, wiercenia, szlifowania i innych czynności z użyciem elementów przeznaczonych do cynkowania. Cynkowanie należy przeprowadzić zgodnie z PN EN ISO 1461 Przed ocynkowaniem z powierzchni stali należy usunąć wszelkie zanieczyszczenia, jak np. zgorzelina, rdza, oleje i smary, brud, żużel i topnik z procesu spawania. Stosując metodę suchą przedmiot stalowy należy wytrawić w kwasie, opłukać w wodzie i włożyć do stopionego chlorku cynkowego, następnie wysuszyć w temperaturze powyżej 100oC i zanurzyć w wannie z ciekłym cynkiem. Metoda mokra polega na wstępnym trawieniu przedmiotu, płukaniu w wodzie i na zanurzeniu w ciekłym cynku, którego powierzchnia pokryta jest topnikiem. Minimalny ciężar powłoki cynkowej nie powinien być mniejszy niż 610 g/m² powierzchni, tylko w przypadku elementów połączeń gwintowych – 305 g/m² powierzchni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Wymagania ogólne.

Kontrola związana z wykonaniem powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z PN-99/B-02423. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania poszczególnych etapów budowy będą protokoły odbiorów częściowych tych etapów. Wykonać kontrole podczas budowy instalacji podziemnych, polegające na sprawdzeniu:

- wytyczenia osi przewodu;
- szerokości wykopu;
- głębokości wykopu;
- odwadniania wykopu;
- szalowanie wykopu;
- rodzaju podłoża;
- ułożenia przewodu;
- zagęszczenia obsypki przewodu;
- studzienek kanalizacyjnych;
- przejść w rurach ochronnych i osłonowych;
- zgodności z dokumentacją projektową.

Wykonać kontrole podczas budowy instalacji sanitarnych polegające na sprawdzeniu:

- ułożenia przewodów;
- urządzeń sanitarnych;
- wykonanie przejść przez przegrody budowlane (w rurach osłonowych);
- zgodności z dokumentacją projektową. Uwaga: Należy przestrzegać, aby wszystkie króćce dla pomiarów ciśnienia, różnicy ciśnień i poziomów były wyposażone w zawory kulowe 1/2", co zapewnia możliwość demontażu czujnika bez ingerencji w urządzenia technologiczne.

6.2. Badania jakości robót w czasie budowy.

Wykonawca przeprowadzi próby szczelności i stabilności wszystkich rurociągów i instalacji rurowych w ramach wykonywania prób szczelności sieci technologicznych. Wszystkie próby powinny być przeprowadzone w obecności Inżyniera. Wykonawca powiadomi Zamawiającego lub jego przedstawiciela o zamiarze przeprowadzenia próby na co najmniej trzy dni robocze wcześniej. Wykonawca dostarczy wszystkie potrzebne maszyny i wyposażenie, łącznie z rozpórkami i blokami oporowymi, które mogą być potrzebne do efektywnego zbadania rurociągów przy podanych wartościach ciśnienia, i będzie odpowiedzialny za dostawę, a następnie odprowadzenie całej wody potrzebnej do prób. Wykonawca będzie odpowiedzialny za szczelność rurociągów przy odpowiednich ciśnieniach próbnych i na swój koszt usunie wszelkie napotkane trudności, niezależnie od ich przyczyny.

6.2.1. Badania i sprawdzenia.

Zamawiający w trakcie robót zbada i sprawdzi: - połączenie przewodów z armaturą, wykonanie izolacji przewodów, płukanie i szczelność przewodów, - obiekty na trasie rurociągów, - armaturę i wyposażenie, - oznakowanie przewodów i armatury.

W przypadku badań lub próby zakończonej wynikiem niezadowalającym Wykonawca na własny koszt wymieni wadliwe rury, nieszczelności lub w inny sposób naprawi wadliwe roboty. Po wykonaniu takich napraw rurociąg zostanie ponownie oczyszczony i zbadany, aż uzyska aprobatę Zamawiającego.

6.2.2. Próby zaworów.

Wszystkie zawory sterowane elektrycznie powinny być zbadane przy użyciu odpowiednich siłowników. Takie badanie ma wykazać ich płynne, bezawaryjne działanie między położeniem całkowicie otwartym i całkowicie zamkniętym. Wykonawca dostarczy certyfikaty badań wszystkich materiałów głównych części zaworów, w tym korpusów, zastawek, tarcz, trzpieni i gniazd. Poniższą próbę wodną całkowicie zamontowanego zaworu należy przeprowadzić w obecności Zamawiającego zgodnie z normą ISO 5208: - Korpus – ciśnienie do 1,5 ciśnienia nominalnego zaworu. Próba gniazda na otwartym końcu pod ciśnieniem nominalnym zaworu. Zawory odcinające należy zbadać w obydwu kierunkach. Wyciek nie powinien przekraczać wartości podanych w odpowiednich normach i szczegółowych specyfikacjach.

6.3. Elementy stalowe – budynek sito-piaskownika.

Wykonanie i montaż elementów stalowych podlega kontroli zgodnie z wymogami podanymi w niniejszej ST. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06200 oraz warunkom podanym w niniejszej ST. 1) Kontrole prowadzone w procesie wytwarzania:

- kontrola stali,
- sprawdzanie elementów stalowych,
- sprawdzanie wymiarów konstrukcji,
- sprawdzanie połączeń,
- sprawdzanie zabezpieczeń antykorozyjnych,
- Kontrola w czasie transportu i na budowie
- sprawdzanie wykonanego oznakowania zgodnego z planem montażu,
- sprawdzanie czy elementy załadowane na środki transportu odpowiadają wymogom skrajni i czy są trwale mocowane,
- sprawdzanie zgodności wykonania elementów stalowych z dokumentacją projektową,
- Kontrola w montażu konstrukcji powinna obejmować:
 - ✓ kontrolne pomiary geodezyjne przed rozpoczęciem montażu, podczas montażu i po jego ukończeniu,
 - ✓ stan podpór oraz śrub fundamentowych i ich usytuowania,
 - ✓ zgodność metody montażu z projektem montażu i spełnienie wymagań bezpieczeństwa pracy,
 - ✓ stan elementów konstrukcji przed montażem i po zamontowaniu,
 - ✓ wykonanie i kompletność połączeń □ kontrolę jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji, □ kontrolę jakości powłok antykorozyjnych. Odbiór konstrukcji oraz ewentualne zalecenia co do sposobu

naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

- Kontrola ocynkowania elementów stalowych:
 - ✓ Kontroli podlegają:
 - ✓ Sprawdzenie stanu powierzchni.
 - ✓ Badanie przyczepności i równomierności powłoki,
 - ✓ Oznaczenie grubości naniesionej powłoki.

6.4. Obmiar robót.

Dla części technologicznej projektu jednostką obmiarową dla zastosowanych rurociągów jest 1 metr [m] oraz dla zastosowanych urządzeń – 1 komplet [kpl.] lub sztuka [szt.] Dla konstrukcji stalowej jednostką obmiarowa jest t (tona) wykonanej, zamontowanej i zabezpieczonej konstrukcji jako całości, zgodnie z dokumentacją projektową i obmiarem w terenie.

7. Odbiór robót.

7.1. Odbiór częściowy.

Zgodnie z pkt. 2.1. Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie realizowana przedmiotowa inwestycja. W związku z różnorodnością prac wykonywanych przy budowie podziemnej instalacji kanalizacji sanitarnej oraz wewnętrznych instalacji sanitarnych podczas realizacji inwestycji mogą być przeprowadzane odbiory częściowe (zgodnie z harmonogramem robót). Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. przebiccia, wykopy i inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego. Podczas odbiorów częściowych w instalacji sanitarnych należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodności z dokumentacją projektową: należy wykonać oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanych instalacji i porównania wyników z dokumentacją oraz zapisami w dzienniku budowy lub z innymi równorzędnymi dowodami;
- b) materiałów: należy wykonać oględziny zewnętrzne, porównując użyte materiały z normami przedmiotowymi lub z odpowiednimi warunkami technicznymi i z dokumentacją;
- c) urządzeń: należy wykonać oględziny zewnętrzne, porównując zamontowane urządzenia z zaprojektowanymi – producenta, typ i wielkość oraz posiadane atesty;
- d) przewodów: - badanie prowadzenia przewodów (m.in. spadków, przebiegu i mocowań zgodnego z dokumentacją techniczną i odpowiednimi normami), zastosowanych rodzajów rur i ich średnic przez oględziny zewnętrzne i pomiar;
- e) badanie połączeń: spawanych, gwintowanych, lutowanych i kołnierzowych przez oględziny zewnętrzne i sprawdzenie miarką odległości połączenia od podpór;
- f) badanie przejść przez przegrody;
- g) armatury: wyrywkowe porównanie z dokumentacją, normami, danymi katalogowymi a rodzajem, ciśnieniem i temperaturą czynnika działającego na armaturę oraz sprawdzenie prawidłowości rozmieszczenia armatury;

- h) izolacji: zgodności rodzaju z zatwierdzoną dokumentacją techniczną oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi;
- i) szczelności;
- j) prawidłowości działania armatury i urządzeń sanitarnych.

Przy odbiorach częściowych powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- ✓ pozwolenie na budowę wydane przez właściwy organ;
- ✓ projekt techniczny z naniesionymi ewentualnymi zmianami;
- ✓ dane geotechniczne, opracowane wg odpowiednich norm;
- ✓ dziennik budowy;
- ✓ dowody uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonane w trakcie budowy;
- ✓ dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (atesty);
- ✓ dane dotyczące stopnia agresywności odprowadzanych do przewodu wód i ścieków;
- ✓ protokoły poprzednich odbiorów częściowych.

7.2. Odbiór końcowy.

Podczas odbioru końcowego należy dokonać sprawdzenia zgodności z dokumentacją projektową elementów nieobjętych odbiorem częściowym (w razie odstępstw w dokumentacji należy nanieść zmiany lub uzupełnić ją). Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny z naniesionymi uzgodnionymi i uzasadnionymi zmianami dokonanymi w trakcie wykonywania robót lub dokumentacja powykonawcza (przy dużej liczbie zmian, powodującej brak czytelności dokumentacji podstawowej);
- b) Dziennik Budowy;
- c) atesty dopuszczające do stosowania i świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;
- d) protokoły wszystkich odbiorów częściowych;
- e) protokoły z przeprowadzonych badań szczelności (dla instalacji centralnego ogrzewania w temperaturze otoczenia i w temperaturze pracy);
- f) inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów w planach sytuacyjnych wykonana przez jednostki upoważnione.

7.3. Dokumentacja techniczna powykonawcza.

Wykonawca musi dostarczyć dokumentację powykonawczą, w skład której wchodzi:

- a) opis techniczny;
- b) projekt techniczny powykonawczy, którego realizację ma potwierdzić kierownik robót instalacyjnych, inspektor nadzoru, na którym naniesione są dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji (plan sytuacyjny z inwentaryzacją, rozwinięcia, konieczne schematy);
- c) atesty i dopuszczenia na zastosowane materiały;
- d) dokumentację techniczno-ruchową; Wykonawca ma dostarczyć wersję elektroniczną dokumentacji powykonawczej.

8. Rozliczenie robót.

8.1. Rozliczenie robót montażowych.

INSTALACJE PODZIEMNE:

- ✓ zakup i dostawę materiałów;
- ✓ ułożenie przewodów, studni kanalizacyjnych oraz armatury;
- ✓ włączenie projektowanych instalacji do istniejących sieci;
- ✓ wykonanie rur ochronnych lub osłonowych;
- ✓ przeprowadzenie prób, pomiarów i badań, wymaganych w STS (np. kamerowanie kanalizacji sanitarnej, próba szczelności badania bakteriologiczne wody);
- ✓ wykonanie geodezyjnej mapy powykonawczej.

INSTALACJE WEWNĘTRZNE:

- ✓ zakup i dostawę materiałów;
- ✓ wykonanie wewnętrznych instalacji sanitarnych wraz z montażem armatury i przyborów;
- ✓ podejścia i przebiccia przez ściany i stropy wraz z założeniem tulei osłonowych;
- ✓ łączenie przewodów, armatury i urządzeń;
- ✓ podejścia do urządzeń;
- ✓ przyłączenie urządzeń;
- montaż armatury, urządzeń;
 - ✓ wykonanie prób szczelności instalacji;
 - ✓ płukanie i dezynfekcja przewodów;
 - ✓ rozruch instalacji;
 - ✓ wykonanie pomiarów i testów;
 - ✓ oczyszczenie przewodów oraz wykonanie izolacji zgodnie z projektem.

9. Przepisy związane:

PN-EN 10155:1997 Stal niskostopowa konstrukcyjna trudno rdzewiejąca – Gatunki,

PN-EN 10088-1:1998 Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna)—Gatunki,

PN-78/M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach stalowych,

PN-ISO 4200: 1998 Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach - Wymiary i masy na jednostkę długości.

PN-EN 10224:2003 (U), Rury stalowe ze szwem przewodowe,

PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane,

PN-EN 10242:1999 Łączniki z żeliwa ciągliwego,

PN-C-89222:1997, Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu – Wymiary,

PN-EN 1329-1:2001 Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) □

PN-EN 1452-2:2000 Rury ciśnieniowe z nieplastyfikowanego polichlorku winylu - Wymagania i badania,

PN-EN 1329-1:2001 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu),

ISO 4427 Rury polietylenowe (PE) do rurociągów wody. Wymagania.

4065 Rury termoplastyczne - Tablica grubości ścian.

PN-EN 1519-1:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu,

PN-EN 1519-1:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu,

PN-EN 1555-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych -- Polietylen (PE) – norma wieloczęściowa,

PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania ogólne,

PN-EN 12666-1:2007 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu,

PN-EN 13244-1:2004 Ciśnieniowe, podziemne i naziemne systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ogólnego stosowania, kanalizacji deszczowej i ściekowej – Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania ogólne.

PN-B-03200:1990 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-06200:1997 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.

PN-EN 10020:2003 Definicje i klasyfikacja gatunków stali.

PN-EN 10027-1:1994 Systemy oczyszczania stali. Znaki stali, symbole główne.

PN-EN 10027-2:1994 Systemy oczyszczania stali. Systemy cyfrowe.

PN-EN 10021:1997 Ogólne techniczne warunki dostawy stali i wyrobów stalowych.

PN-EN 10079:1996 Stal. Wyroby. Terminologia.