

# SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

**INWESTYCJA :**        **BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ W M. GŁOWNO,  
UL. CICHA**

*ADRES:*                *– MIASTO GŁOWNO, działki nr ew. 136, 227/2 obręb nr G-11 jednostka  
ewidencyjna 102001\_1 m. Głowno*

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

**ZAMAWIAJĄCY:**    **MIEJSKI ZAKŁAD WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI SP.ZO.O.  
W GŁOWNIE  
UL. A. STRUGA 3  
95-015 GŁOWNO**

Styczeń 2017r.

## 1. WSTĘP .

### 1.1. Przedmiot ST .

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci kanalizacji sanitarnej w ramach inwestycji:

#### **" Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w m. Głowno ul. Cicha"**

Postanowień zawartych w niniejszej specyfikacji nie stosuje się do budowy sieci kanalizacji sanitarnej na terenach górniczych objętych odrębnymi przepisami.

### 1.2. Zakres stosowania ST .

*Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją przedsięwzięcia wymienionego w punkcie 1.1.*

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

#### Nazwa i kod wg. Wspólnego Słownika Zamówień ( CPV)

Grupa, klasa lub kategoria	KOD	Nazwa
Kategoria robót	CPV 45231300 – 8	Roboty Budowlane w Zakresie Budowy Wodociągów i Rurociągów Do Odprowadzania Ścieków

### 1.3. Zakres robót objętych ST .

Roboty omówione w Specyfikacji Technicznej wykonywane będą metodą wykopów otwartych wąskoprzestrzennych z pełnym szalowaniem ścian prowadzonych na terenie wymienionych w pkt. 1.1. działek i obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu sieci kanalizacji sanitarnej, uzbrojenie , a także roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące .

Robotami tymczasowymi przy budowie sieci kanalizacji sanitarnej wymienionych wyżej są wykopy , umocnienia ścian wykopów, odwodnienie na czas montażu kanałów w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych ( względnie opadowych ) , wykonanie podłoża , zasypanie wykopów wraz zagęszczeniem do obsypki i zasyпки.

Do prac towarzyszących należy zaliczyć między innymi geodezyjne wytyczenie tras kanalizacji sanitarnej oraz ich inwentaryzację powykonawczą, przebudowę wodociągu oraz kabla telekomunikacyjnego.

Zakres robót jest określony w projekcie budowlanym ( opisy, rysunki ) . Na zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną składa się sieć kanalizacji sanitarnej w **m. Głowno, ul. Cicha**

#### Sieć kanalizacji sanitarnej obejmuje budowę :

- kanały grawitacyjne sanitarne z polichloroku winylu ( PVC ) do kanalizacji zewnętrznej ( SN 8 ) średnicy 200 mm lita - L = **101,10mb** ,
- kanały grawitacyjne sanitarne z polichloroku winylu ( PVC ) do kanalizacji zewnętrznej ( SN 8 ) średnicy 160 mm lita - L = **66,10mb** ,
- przewody tłoczne z polietylenu ( PE ) do kanalizacji sanitarnej ( SDR17 ) średnicy 90 mm - L = **51,50mb** ,
- studnie rewizyjne z kręgów betonowych średnicy 1200 mm – **5szt.** ,
- studnie rozprężne z kręgów betonowych średnicy 1200 mm – **1szt.** ,
- strefowe przepompownie ścieków , zbiornik monolityczny śr. 1szt. – średnice PP1 Ø1500mm,
- trójniki redukcyjne PVC 200/160 mm –8szt.,

#### Zakres robót budowlanych obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wytyczenie trasy sieci kanalizacji sanitarnej,
- wykonanie odkrywek istniejącego uzbrojenia ewentualne wykonanie rozbiórki istn. nawierzchni utwardzonych w niezbędnym zakresie,
- usunięcie lub zabezpieczenie przeszkód terenowych, drzewa, pkt. geodezyjnego,
- wykonanie wykopów,
- przygotowanie podłoża i fundamentu pod przewody i obiekty na sieci,
- ułożenie projektowanej sieci ( w przedmiotowym zakresie ) w wykopach wraz z ułożeniem taśmy sygnalizacyjno-ostrzegawczej, drutu wskaźnikowego i elementów towarzyszących,
- wykonanie przecisków,
- wykonanie uzbrojenia sieci kanalizacji sanitarnej ,
- zasypywaniu wykopów wraz z zagęszczeniem gruntu,
- przywrócenie terenu do należytego stanu (dokonanie wymiany gruntu w niezbędnym zakresie , zagęszczenie i odtworzenie nawierzchni),
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej kod CPV 45231300 – 8 .

**1.4.1.** Kanalizacja sanitarna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.

**1.4.2.** Przewody rurowe

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

1.4.2.2. Kanał sanitarny - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych.

1.4.2.3. Odgałęzienie - kanał odpływowy od pierwszej studzienki od strony budynku do połączenia z kanałem sanitarnym

1.4.2.4. Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów bocznych i odprowadzenia ich do odbiornika.

**1.4.3.** Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

1.4.3.1. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.3.2. Studzienka pomiarowa - studzienka z kręgów betonowych - na kanale ciśnieniowym przeznaczona do pomiaru ilości ścieków , wyposażona w przepływomierz elektromagnetyczny

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

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

1.4.3.5. 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.

1.4.3.6. Studzienka na odgałęzieniu - studzienka kanalizacyjna o średnicy 400 mm z PVC lub PP, będąca granicą sieci kanalizacyjnej i instalacji, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

1.4.3.7. Studnia rozprężna – studzienka z kręgów betonowych – łącząca kolektor ciśnieniowy z grawitacyjnym.

1.4.3.8. Studzienka płucząca - studzienka kanalizacyjna wykonana z kręgów betonowych lub murowana zlokalizowana w dolnym końcu każdego odgałęzienia sieci przeznaczona do ewentualnego płukania.

1.4.3.9. Studzienka odpowietrzająco – płucząca - studzienka kanalizacyjna wykonana z kręgów betonowych lub murowana, zlokalizowana w najwyższym punkcie sieci kanalizacyjnej z zaworem odpowietrzającym przeznaczona do płukania i odpowietrzania sieci.

1.4.3.10. Przydomowa przepompownia - studzienka kanalizacyjna wykonana z tworzyw sztucznych wyposażona w zanurzeniową pompę z rozdrabniaczem , tłoczącą ścieki do sieci kanalizacyjnej .

1.4.3.11. Zasuwa odcinająca z przedłużonym trzepieniem zabudowanym w skrzynce ulicznej

#### **1.4.4. Elementy studzienek i komór**

1.4.4.1. Komora robocza - 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.

1.4.4.2. Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

1.4.4.3. Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

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

1.4.4.5. Kineteta – koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

1.4.4.6. Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kineteta a ścianą komory roboczej.

#### **1.4.5. Elementy odwodnienia wykopu**

1.4.5.1. Dren - sączek podłużny z rurkami na dnie, ułatwiający przepływ wody w kierunku studzienki zbiorczej.

1.4.5.2. Geowłóknina (lub włóknina) - materiał wytworzony zwykle metodą zgrzeblania i igłowania z nieciągłych, wysokopolimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych: polietylenowych, polipropylenowych (m.in. stylon) i poliestrowych (m.in. elana), charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.

**1.4.6. Połączenia elektrooporowe** – połączenia między kielichem PE lub kształtką siodłową zgrzewaną elektrooporowo, a rurą lub kształtką z bosym końcem. Kształtki zgrzewane elektrooporowo są nagrzewane przez element grzejny umieszczony przy ich powierzchni łączenia, powodujący stopienie przylegającego materiału i zgrzanie powierzchni rury z kształtką.

**1.4.7. Połączenia doczołowe** – połączenia, które uzyskuje się w wyniku nagrzania przygotowanych do łączenia powierzchni przez przyłożenie ich do płaskiej płyty grzejnej i utrzymanie do uzyskania temperatury zgrzewania, następnie usunięcie płyty grzejnej i dociśnięcie łączonych końców.

**1.4.8. Połączenia siodłowe** – połączenie uzyskane w wyniku ogrzania wklęsłej powierzchni siodła i zewnętrznej powierzchni rury aż do uzyskania temperatury zgrzewania, a następnie usunięcie elementu grzejnego i dociśnięcie łączonych powierzchni.

**1.4.9. Połączenia mechaniczne** – połączenie rury PE z inną rurą PE lub innym elementem rurociągu za pomocą złączki zawierającej element zaciskowy.

**1.4.10.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z polskimi normami PN-87/B-1060 i PN-82/M-01600.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w ST i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz ze sztuką budowlaną. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy .**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy

- teren budowy wraz z wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi
- lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów ,
- dziennik budowy ,
- dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa egzemplarze ST .

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót . Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy o utwali na własny koszt .

### **1.5.2. Dokumentacja robót montażowych sieci kanalizacji sanitarnej .**

Dokumentację robót montażowych sieci kanalizacji sanitarnej stanowią:

- Projekt budowlany , opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. ,, w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego ( Dz.U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133 z późn. zm. ) , dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę ,
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót ( obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych ) sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego ( Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 z późn. zm.),
- Dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra infrastruktury z dnia 26 czerwca 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 , z późn. zmianami ) .
- Dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych , zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r o wyrobach budowlanych ( Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 )
- Protokoły odbiorów częściowych , końcowych i robót zanikających , z załączonymi protokołami z badań kontrolnych.
- Dokumentacja powykonawcza , czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót ( zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane , z dnia 7 lipca 1994 r. – tekst jednolity Dz. U. z 2003 r NR 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami ) .

Roboty należy wykonać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji konkretnego zadania .

### **1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST .**

Dokumentacja projektowa , ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez INI Wykonawcy stanowią część 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 elementów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „ Ogólnych warunkach umowy” .

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych , jak również dokumentacji budowlanej , a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić INI , który dokona odpowiednich zmian i poprawek , jeżeli zajdzie taka potrzeba w uzgodnieniu z Nadzorem Autorskim .

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków .

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST .

Dane określone w dokumentacji projektowej i ST będą uważane za wartości docelowe , od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji .

Cechy materiałów i elementów budowy muszą być jednolite i wykazywać zgodność

z określonymi wymaganiami , a rozrzut tych cech nie może przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji .

W przypadku , gdy materiały nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST

i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowy , to takie materiały zostaną zastąpione innymi , a roboty 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 .

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zrealizuje dostarczony przez Zamawiającego projekt organizacji ruchu . Projekt zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia INI . W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco .

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 wykańczania robót Wykonawca będzie :

a/ utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej ,

b/ podejmować wszelkie uzasadnione 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 i innych ,  
a wynikających ze skażenia , hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego  
sposobu działania .

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na :

1/ lokalizację baz , warsztatów , magazynów , składowisk , ukopów i dróg dojazdowych

2/ środki ostrożności i zabezpieczenia przed :

a/ zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub subst. toksycznymi

b/ zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami

c/ możliwością powstania pożaru

#### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy , wymagany przez odpowiednie przepisy ,  
na terenie baz produkcyjnych , w pomieszczeniach biurowych , mieszkalnych i magazynach 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. Materiały szkodliwe dla otoczenia.**

Materiały , które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia , nie będą dopuszczone do użycia .  
Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od  
dopuszczalnego , określonego odpowiednimi przepisami .

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną  
jednostkę , jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko .

Materiały , które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót , a po ich zakończeniu ich szkodliwość  
zanika ( np. materiały pyliste ) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych  
wbudowania . Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie  
tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej .

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami , a ich użycie  
spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska , to konsekwencje tego poniesie Zamawiający .

#### **1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej.**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne , takie  
jak rurociągi , kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń  
potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu lokalizacji .

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w  
czasie trwania budowy i po jej zakończeniu , zgodnie z wymaganiami właściciela .



Wykonawca jest zobowiązany umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót , które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić INI i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót . O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi INI i zainteresowane władze 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 .

#### **1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów .**

Wykonawca stosować będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie 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 INI . 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 uszkodzeń w tym obrębie , zgodnie z poleceniami Inżyniera Budowy.

#### **1.5.10. 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 oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego .

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

#### **1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót .**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia roboty ( do wydania potwierdzenia zakończenia przez INI ).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego.

Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób , aby budowla liniowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas , do momentu odbioru ostatecznego .

Jeśli wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie , to na polecenie INI powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia .

#### **1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami, i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod, i w sposób ciągły będzie informować INI o swoich działaniach.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwanie i składowanie podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 2.**

**2.1.1.** Materiały stosowane do budowy sieci kanalizacji sanitarnej powinny mieć :

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymogami podstawowymi, lub,
  - deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub,
  - Oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza, że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

### **2.1.2. Źródła uzyskania materiałów fabrycznych i do zasypki wykopów.**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zakupu, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa dopuszczenia i badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia zestawienia aprobat i świadectw certyfikacji w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła spełniają wymagania ST w czasie postępu robót.

### **2.1.3. Pozyskiwanie materiałów miejscowych do podsypki i zasypki wykopów.**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

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

Wykonawca poniesie wszystkie koszty , a w tym opłaty , wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót .

Humus i nakład czasowo zdjęte z terenu wykopów , ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane 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 INI .

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody INI , Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi , które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy .

#### **2.1.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom .**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy , bądź złożone w miejscu wskazanym przez INI . Jeśli INI zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót niż te , dla których zostały zakupione , to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez INI . Każdy rodzaj robót , w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko , licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem

#### **2.1.5. Przechowywanie i składowanie materiałów .**

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

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy lub poza terenem budowy , w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i uzgodnionych z INI .

#### **2.1.6. Wariantowe stosowanie materiałów .**

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach , Wykonawca powiadomi INI o swoim zamiarze , co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału , albo w okresie dłuższym , jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez INI .

Zmianę materiału musi zaakceptować projektant .

### **2.2. Kanały rurowe .**

**2.2.1.** Rodzaj rur, ich średnice zależne są od istniejących przewodów i zostały uzgodnione z Inwestorem w projekcie Budowlanym.

**2.2.1.1.** Do wykonania sieci kanalizacji sanitarnej stosuje się następujące materiały:

- kanały grawitacyjne z rur PVC lite do kanalizacji zewnętrznej ( SN8) lub dwuścienne z polipropylenu (

PP ) do kanalizacji zewnętrznej ( SN8) Wymiary stosowane w projekcie technicznym to 200 i 160 mm .

- Przewody tłoczne i ciśnieniowe z rur PE do kanalizacji sanitarnej. Wymiary stosowane w projekcie technicznym to 125, 110, 90, 75 i 40 mm.

### **2.3. Studzienka kanalizacyjna .**

Studzienki rewizyjne i połączeniowe włączowe powinny spełniać wymagania norm:

PN-B-10729 i PN-EN 476 . Wykonać z kręgów żelbetowych fi Ø1200 z felcem płyta żelbetowa nastudzienna– element żelbetowy prefabrykowany ( średnica zewnętrzna fi Ø1400 mm ) , włącz kanałowy D 400 typu ciężkiego z zamknięciem odpowiadający wymaganiom PN-EN-124:2000 , stopnie włączowe zintegrowane w ścianie studni , ze stali nierdzewnej lub żeliwne , odległość między stopniami 25 cm , odpowiadające wymaganiom PN-10729:1999 .

Beton hydrotechniczny B7,5-B15 powinien odpowiadać wymaganiom PN-84/B-03264

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-1450

Podsypka z piasku lub drobnego żwiru , materiał użyty na podsypkę zgodnie z wymaganiami norm np. PN-B-06712 , PN-B-11111 , PN-11112

Można zastosować studzienki połączeniowe niewłączowe z tworzyw sztucznych wg PN -B-10729 i PN-EN 476 , PN-EN 1852-1:1999 , wytycznych producenta i aktualnych aprobat z rurą teleskopową zamknięte włączem żeliwnym typu ciężkiego.

#### **2.3.1. Komora robocza**

Komora robocza studzienki (powyżej wejścia kanałów) powinna być wykonana z:

- kręgów betonowych lub żelbetowych odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917,
- muru cegły kanalizacyjnej odpowiadającej wymaganiom PN-B-12037.

Komora robocza poniżej wejścia kanałów powinna być wykonana jako monolit z betonu hydrotechnicznego o wytrzymałości obliczeniowej nie mniejszej niż 40 MPa (N/mm<sup>2</sup>) lub alternatywnie z cegły kanalizacyjnej.

#### **2.3.2. Komin włączowy**

Komin włączowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917.

#### **2.3.3. Dno studzienki**

Dno studzienki wykonuje się jako monolit z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w pkt 2.3.1.

#### **2.3.4. Włazy kanałowe**

Włazy kanałowe należy wykonywać jako:

- włazy żeliwne typu ciężkiego odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-02 umieszczane w korpusie drogi, z zamkiem zatraskowym .

### 2.3.5. Stopnie zjazdowe

Stopnie zjazdowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-H-74086 .

### 2.3.6. Płyta pokrywowa

Płyta pokrywowa (stropowa) prefabrykowana wykonana z żelbetu, wg KB1-38.4.3.3. Średnica płyty powinna być większa od średnicy zewnętrznej kręgów, zgodnie z dokumentacją

## 2.4. Przepompownie ścieków.

### 2.4.1. Strefowe przepompownie ścieków.

Projektuje się pompownie w formie układu podziemnego prefabrykowanego dostarczonego z pełnym wyposażeniem na plac budowy. Dopuszcza się montaż uzbrojenia pompowni na budowie. Płaszcz pompowni projektuje się jako zbiornik monolityczny wodoszczelny np. z polimerobetonu. Instalacje oraz osprzęt w przepompowni tzn orurowanie, prowadnice, drabina, szpilki, kołnierze, deflektor, kotwy, wąż i podest oraz łańcuchy należy wykonać ze stali co najmniej OH18N9. Każda pompownia strefowa ma być wyposażona w 2 szt pomp. Zasilanie elektryczne wykona PGE

Skrzynkę sterującą należy zabezpieczyć dodatkową obudową , zamykaną na kłódkę. ogrodzić

Przed zamówieniem zbiornika przepompowni należy bezwzględnie wykonać sprawdzające pomiary geodezyjne terenu w miejscu zabudowy pompowni oraz sprawdzić rzędne rzeczywiste wykonanego kanału grawitacyjnego celem doprecyzowania przed zamówieniem wysokości zbiornika oraz rzędnych otworów w zbiorniku pompowni, które ma wykonać producent.

### Dane techniczne:

Zaprojektowano pompownie jako kompletne urządzenia przeznaczone do montażu w komunalnych sieciach kanalizacji sanitarnej.

Układ pompowy każdej przepompowni składał się będzie z dwóch pomp. Pompownie będą pracowały w pełni automatycznie przy udziale urządzeń sterowniczych.

Pompownie muszą spełniać wymagania normy PN-EN 12050-1 I być przeznaczane do zastosowania w drodze (zaprojektowano jako przejezdne z wjazdem klasy D400 I odpowiednimi zabezpieczeniami). Pompownia jak całość posiadać musi deklarację właściwości użytkowych zgodnie z PN-EN 12050:2002 oraz posiadać oznakowanie CE.

Każda pompownia składać się będzie z następujących elementów:

- Korpus,
- Pompy,
- Osprzęt hydrauliczno-mechaniczny,
- Układ sterowania,
- Inne.

#### Korpus

Korpus pompowni - zbiornik z elementów betonowych i żelbetowych. Zbiornik od środka na całej wysokości zabezpieczony winien być powłoką ochronną – kompozycją z żywicy epoksydowej.

Otwory w korpusie pompowni umożliwiać muszą podłączenie rurociągów wlotowego i wylotowego oraz doprowadzenie przewodów zasilających i sygnalizacyjnych. Wymiary otworów należy dostosować do wielkości rurociągów. Przejścia przez ściany studzienek wykonać jako szczelne.

Właz osadzony na płycie pokrywowej dostosowany do wymiarów pomp, musi zapewniać ich swobodny montaż i demontaż – właz kanałowy żeliwny klasy D400 o wymiarach 960x960.

#### Pompy

Każda z przepompowni wyposażona w dwie pompy zatapialne w ustawieniu stacjonarnym. Pompy montowane w zbiorniku za pomocą stopy sprzęgającej, tworząc szczelne połączenie z rurociągiem tłocznym.

#### Osprzęt hydrauliczno-mechaniczny

W pompowniach zamontowane będą:

- Rurociąg tłoczny – odprowadzający ścieki z pompowni do sieci. Wykonany jest ze stali nierdzewnej. Rurociąg łączony kołnierzowo (kołnierz: stal nierdzewna, elementy łączące: stal nierdzewna)
- Zawory zwrotne (żeliwo sferoidalne) – zabezpieczają będą pompownie przed cofaniem się ścieków. Zastosować zawory kulowe charakteryzujące się niskimi stratami ciśnienia.
- Zasuwy (żeliwo sferoidalne) – do całkowitego otwierania lub zamykania przepływu w przewodzie tłocznym. Wyposażone w instalację umożliwiającą obsługę z powierzchni terenu. Zasuwy nożowe.
- Prowadnice rurowe – w celu naprowadzenia montowanych pomp na kolana sprzęgające.
- Łańcuch (stal nierdzewna) – przymocowany do pompy do podnoszenia i opuszczania bez konieczności zejścia do pompowni.

Dodatkowe wyposażenie pompowni :

- drabinę do dna ze stali – 1.4307 posiadającą deklarację CE
- pomost eksploatacyjny – stal 1.4301 z kratą TWS
- wysuwana poręcz drabiny – stal k.o.
- skosy betonowe
- antyodorowe kominki rurowe – w obudowie ze stali k.o z wypełnieniem węglem aktywnym
- hydrodynamiczny zawór płuczący – montowany do rurociągu tłocznego. Do oczyszczania pompowni w wyniku skierowania strumienia wody o dużej prędkości w dno zbiornika. W trakcie tego procesu następuje wymieszanie i ujednorodnienie zawieszin oraz zanieczyszczeń stałych zgromadzonych przy dnie zbiornika. Proces ten odbywa się powtarzalnie w ściśle określonych, wcześniej zaprogramowanych odstępach czasu sterowany automatycznie.
- instalacja płuczająca
- instalacja spustowa

#### Układ sterowania

Szafa zasilająco-sterująca z oznakowaniem CE (zgodność z dyrektywami 2004/108/EC, 2006/95/EC) jako standardowe wyposażenie pompowni. Poza automatycznym uruchamianiem pomp w zależności od poziomu ścieków w pompowni oraz pełną kontrolą parametrów pracy (w tym stanów awaryjnych) podstawowe zadania układu sterowania:

- sterowanie pracą pomp: automatyczne lub ręczne,
- alternatywna praca pomp (zapobieganie nadmiernemu zużyciu się pomp),
- czasowe załączanie pomp w przypadku małego napływu cieczy
- włączenie dwóch pomp co 11 cykl, w celu zwiększenia ciśnienia w rurociągu tłocznym
- pomiar poziomu ścieków za pomocą sondy hydrostatycznej i 2 pływaków
- sygnalizacja pracy i awarii pompy,
- zabezpieczenie pompy przed pracą w „suchobiegu”,
- gniazdo serwisowe 230VAC 16A,
- wtyka agregatu prądotwórczego 400VAC 5P
- sygnalizator optyczno – akustyczny stanów awaryjnych, z możliwością odłączenia sygnału akustycznego – realizowane przez sterownik
- przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu,
- opóźnienie startu drugiej pompy po powrocie zasilania
- niejednoczesny start pomp

- licznik czasu pracy i ilości załączeń pomp – realizowane przez sterownik
- możliwość blokowania równoległej pracy pomp
- możliwość ustawienia limitu czasu pracy pomp

Wyposażenie szafy sterowniczej :

- sterownik mikroprocesorowy z wyświetlaczem tekstowym 2 liniowym
- ogranicznik przepięć kl. C
- wyłącznik różnicowoprądowy
- pływaki (kabel neoprenowy) 4 szt.
- rozruch bezpośredni, dla mocy >5,5 kW soft start
- zabezpieczenie nadprądowe układu sterowania
- CKF
- przełączniki Auto-Ręka
- przełącznik Sieć-Agregat
- wyłączniki silnikowe
- ogrzewanie szafy 50W z termostatem
- gn. 230VAC
- wtyka agregatu 400VAC
- zasilacz impulsowy 24VDC/2A
- sygnalizator optyczno – dźwiękowy z opcją wyłączenia dźwięku
- przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu
- lampki pracy i awarii pomp

Szafka sterownicza wykonana zgodnie z certyfikatami i normami obowiązującymi

Obudowa szafy sterowniczej :

Na rozdzielnicę dla pompowni dobrano obudowę z alucynku z cokołem o wysokości 50 cm, oraz z podwójnymi drzwiami o stopniu ochrony IP 65.

Szafa przystosowana do posadowienia na pokrywie pompowni.

Na wewnętrznych drzwiach rozdzielniczy zamontowane będą: panel LCD, przełączniki Auto-Ręka, lampki pracy i awarii pomp, przełącznik Sieć-Agregat, gn. 230VAC, wtyka agregatu 400VAC

W celu kontroli pracy pompowni ścieków należy zastosować monitoring projektowanych przepompowni. Należy przewidzieć zakup oprogramowania do monitoringu oraz wizualizacji 3D.

Zaintalowany powinien być na jednostce komputerowej spełniającej wymogi do konkretnego systemu monitoringu.

## Opis działania

Każda pompownia z możliwością retencjonowania dopływających ścieków. Maksymalny poziom gromadzonych ścieków ściśle określony i mierzony za pośrednictwem sygnalizatorów poziomu - sondy hydrostatycznej. Praca układu pompowego na podstawie następujących poziomów:

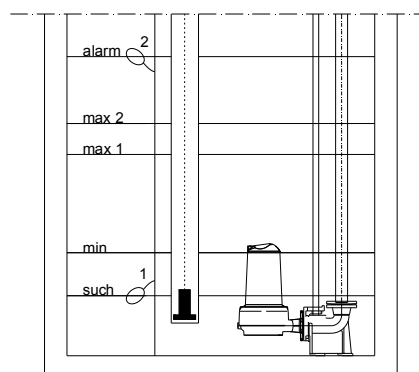
- Poziom sucho-biegu informuje o niewystarczającym poziomie ścieków do uruchomienia/kontynuowania pracy pomp,
- Poziom minimalny - poziom automatycznego wyłączenia pomp,
- Poziom max - poziom automatycznego włączenia pompy do pracy,
- Poziom alarmowy - przekroczenie możliwości retencyjnych komory pompowni.

sterowanie za pomocą sondy hydrostatycznej i 2 sygnalizatorów pływakowych:

- Poziom suchobiegu (pływak nr 1/sonda) - zabezpieczenie

pompy przed zbyt niskim poziomem ścieków. Pływak wyłącza pompę w przypadku awarii sondy hydrostatycznej, załącza alarm.

- Poziom minimalny (sonda) - wyłączenie pompy.
- Poziom maksymalny 1 (sonda) - załączenie pompy.
- Poziom maksymalny 2 (sonda) - załączenie drugiej pompy, praca równoległa 2 pomp.
- Alarm (sonda/pływak 2):
  - alarm załączany od sondy gdy poziom ścieków osiągnie poziom "alarm"
  - alarm załączany od pływaka w momencie awarii pracy sondy hydrostatycznej. Układ sterowany za pomocą pływaka 1 i 2.



Pompownia, poza koniecznością ingerencji obsługi w przypadku awarii lub dla przeprowadzenia przeglądów okresowych, nie będzie wymagała stałego nadzoru. Zaleca się jednak, aby w pierwszym miesiącu pracy pompowni wykonywać cotygodniowe kontrole pracy pompowni, podczas których szczególną uwagę należy zwrócić na ilość zanieczyszczeń gromadzących się w zbiorniku pompowni. Jeżeli nie będzie występowało nadmierne gromadzenie się osadu na dnie zbiornika ani osadzanie się zanieczyszczeń na sygnalizatorach poziomu, to w następnych miesiącach można ograniczyć częstotliwość kontroli do jednej na miesiąc. W przeciwnym wypadku należy dostosować częstotliwość kontroli do szybkości gromadzenia się zanieczyszczeń – tak, aby w porę można było podjąć działania zapobiegające awarii pompowni (usunąć zanieczyszczenia). Należy zastosować się do tych zaleceń oraz dodatkowych przewidzianych przez danego producenta przepompowni.

### **Eksploatacja pompowni**

Podczas eksploatacji pompowni należy wykonywać na bieżąco następujące czynności:

- systematycznie wypełniać książkę eksploatacji pompowni, dokumentując w niej wszelkie zabiegi konserwacyjne, wyniki przeglądów i kontroli, informacje o awariach, usterkach i naprawach, itd.,
- obserwować pracę urządzeń, natychmiast zgłaszać wszelkie nieprawidłowości,
- wykonywać przeglądy okresowe zgodnie z DTR pomp
- zapobiegać gromadzeniu się w zbiorniku pompowni osadu, większych przedmiotów (np. butelki, kamienie, deski), zawiesiny nieopadającej w postaci kożucha złożonego z folii, szmat, ręczników papierowych, tłuszczu itp., lub innych zanieczyszczeń poprzez niedopuszczenie do ich przedostawania się do kanalizacji, gdyż może to spowodować awarie pompowni (zawieszanie się pływaków, blokowanie wirnika pomp, itp.).
- usuwać zgromadzone w zbiorniku pompowni ww. zanieczyszczenia niezwłocznie po stwierdzeniu ich występowania.

#### Uwaga :

Projektowany układ sieci sanitarnej ze strefowymi przepompowniami ścieków w ulicy można wykonać z zastosowaniem dowolnie wybranego producenta przepompowni i przewodów tłocznych pod warunkiem zachowania wielkości obliczeniowych w zakresie hydrauliki projektowanego układu, zachowania parametrów obliczeniowych pomp, parametrów zbiornika oraz parametrów i rozwiązań materiałowych. Wszelkie ewentualne zmiany należy przeprowadzać w uzgodnieniu z projektantem i eksploatatorem sieci i po akceptacji Inwestora i sprawdzeniu obliczeń hydraulicznych. Po przeprowadzeniu postępowania



przetargowego jakiegokolwiek zmiany nie będą możliwe wszelkie zastosowania zamienne do rozwiązań zaprojektowanych muszą być uzgadaniane z oferentami na etapie przed przetargowym.

Przepompownie ścieków należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 12050-1, cała oznakowana CE

– **fundament przepompowni:**

W celu zabezpieczenia zbiornika przepompowni przed wyporem w trudnych warunkach gruntowych projektuje się posadowienie jej na płycie fundamentowej. Płyta fundamentowa pod zbiornik przepompowni posadowiona będzie na podsypce piaskowej grubości 0,1 m. Wykonana z betonu lanego zbrojonego o wysokości 0,25 m i średnicy 2,60 m. Dno należy wyrównać, powierzchnia płyty powinna być gładka i dokładnie wypoziomowana. Dokładne wymiary płyty fundamentowej oszacuje się po wykonaniu wykopu i oszacowaniu wysokości wód gruntowych.

Fundament, dociążenie i ewentualne usytuowanie śrub kotwiących zgodnie z zaleceniem producenta przepompowni.

Przy opuszczaniu zbiornika należy dokładnie oczyścić powierzchnię płyty fundamentowej za pomocą szczotki, upewnić się czy pomiędzy płytą fundamentową, a kołnierz mocujący pompowni nic się nie doznało. Zbiornik opuszcza się za pomocą uchwytów na płytę fundamentową, dokładnie w środek okręgu wytyczonego przez śruby kotwiące (należy unikać opuszczania zbiornika na śruby kotwiące, ze względu na możliwość łatwego uszkodzenia zbiornika).

– **wytyczne wykonania:**

Połączenia przewodów kanalizacyjnych dokonywane są w trakcie zasypywania wykopu. Przed połączeniem przewodów należy sprawdzić, czy przewody wewnątrz pompowni nie obłuzowały się w trakcie transportu i montażu przepompowni. Należy sprawdzić:

- stan przyłg kołnierzy oraz uszczelki
- współosiowość przewodów (bez naprężeń)
- równomierność dokręcania śrub.

Po wykonaniu wszystkich czynności montażowych oraz sprawdzeniu, czy płaszcz pompowni nie jest uszkodzony, można przystąpić do zasypywania wykopu. Jako materiału do zasypywania należy użyć piasku z zagęszczeniem warstwami co 30 cm

Przepompownia wyposażona będzie w tablice sterowniczą umieszczoną w szafce z utwardzonego tworzywa i przeznaczona jest do wkopania obok przepompowni na fundamencie prefabrykowanym. Obsługa polega na okresowych przeglądach konserwacyjnych oraz na reakcję w razie wystąpienia awarii. Szafkę sterowniczą należy dodatkowo zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych. W przepompowni należy zastosować materiały odporne na agresywność ścieków wszystkie jej elementy.

## **2.5. Kruszywo na podsypkę.**

Podsypka może być wykonana z gruntu piaszczystego lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712, PN-B-11111.

## **2.6. Beton.**

Beton hydrotechniczny B-35 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-03.

## **2.7. Zaprawa cementowa.**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

## **2.8. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego.**

Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać wymaganiom PN-C-89221 lub BN-84/6366-10, tj. być rurkami spiralnie karbowanymi, perforowanymi, wyprodukowanymi z polichlorku 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 50 mm powinny odpowiadać BN-84/6366-10.

## **2.9. Materiał filtracyjny i podsypka dla drenażu**

Jako materiały filtracyjne należy stosować:

- żwir naturalny, sortowany o wymiarach ziarn 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,
- piasek gruby o wielkości ziarn do 2 mm, w którym zawartość ziarn o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi więcej niż 50 %, wg PN-B-02480,
- piasek średni o wielkości ziarn do 2 mm, w którym zawartość ziarn o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi nie więcej niż 50 %, lecz zawartość ziarn o średnicy większej niż 0,25 mm wynosi więcej niż 50 %, wg PN-B-02480.

Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków powinien wynosić co najmniej 8 m/dobę, przy oznaczaniu wg PN-B-04492. Żwiry i piaski nie powinny mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO<sub>3</sub> 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.

## **2.10. Składowanie materiałów.**

### **2.10.1. Rury**

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

Ponadto rury z tworzyw sztucznych (PVC i PE) należy składować w taki sposób, aby stykały się one z

podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur PE nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,

#### **2.10.2. Kręgi**

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

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

#### **2.10.3. Cegła kanalizacyjna**

Cegła kanalizacyjna może być składowana na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych.

Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo przyzmach. Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne na drugich maksymalnie w 3 warstwach, o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m. Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i przyzm nie powinna przekraczać 2,2 m.

#### **2.10.4. Włazy kanałowe i stopnie**

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

#### **2.10.5. Kruszywo**

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

#### **2.10.6. Cement**

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

#### **2.10.7. Rurki drenarskie**

Rurki drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach. Zwoje rurek drenarskich należy układać płasko w stosy do wysokości 4 zwojów w temp. do 25°C, a powyżej 25°C do wysokości 2 zwojów. Rurki drenarskie zwykłe (typu Z, barwy naturalnego PVC) należy chronić przed działaniem sił mechanicznych w temperaturze poniżej 0°C, natomiast rurki o zwiększonej odporności na obniżoną temperaturę (typu O, barwy czarnej) należy chronić w temperaturze poniżej -10°C.

Złączki należy przechowywać w workach, pudłach kartonowych i innych pojemnikach. Przy składowaniu na odkrytych placach należy chronić przed oddziaływaniem promieni słonecznych. W magazynach zamkniętych

temperatura otoczenia nie może przekraczać 40°C, a odległość składowania powinna być większa niż 1 m od czynnych urządzeń grzejnych. W przypadku składowania w workach zaleca się układać je w warstwach nie przekraczających wysokości 5 worków.

### **3. SPRZĘT.**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane zostały w ST „Wymagania ogólne” pkt 3 .**

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 ST lub projekcie organizacji robót , zaakceptowanym przez INI ;

w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez INI .

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót , zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej , ST i wskazaniach INI w terminie przewidzianym umową .

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy . Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania .

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

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach , Wykonawca powiadomi INI o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu . Wybrany sprzęt , po akceptacji INI , nie może być zmieniany bez jego zgody .

Jakikolwiek sprzęt , maszyny , urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy , zostaną przez INI zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót .

#### **3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych ,wykończeniowych i robót montażowych .**

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

- koparka gąsienicowa 0.25 m3
- Żuraw samochodowy do 20 t
- samochód dostawczy do 20t
- koparka 0.15 m3
- koparka gąsienicowa 0.25 m3
- koparka 0.25 m3

- koparka gąsienicowa 1.00 m3
- koparka gąsienicowa 1.20 m3
- spycharka gąsienicowa 55 kW (75 KM)
- spycharka gąsienicowa 74 kW (100 KM)
- walec statyczny samojezdny
- zagęszczarka wibracyjna
- ubijak spalinowy 200 kg
- piła motorowa łańcuchowa 4.2 KM
- pompa przeponowa spalinowa do 35 m3/h
- pompa wirnikowa spalinowa 61-80 m3/h
- pompa głębinowa - elektryczna do 240 m3/godz.
- żuraw do 5t
- żuraw samochodowy
- żuraw kołowy do 4,0 t
- wyciąg
- samochód o ładowności do 12 t
- ciągnik kołowy
- samochód skrzyniowy
- samochód dostawczy 0.9 t
- samochód skrzyniowy do 5 t
- przyczepa skrzyniowa
- przyczepa dłuźycowa
- samochód samowyladowczy 5 t
- pompa do betonu na samochodzie 60 m3/h
- giętaraka do prętów
- nożyce do prętów
- prościarka do prętów
- zespół prądowórczy przewoźny 10,0 kVA'

- sprężarka powietrza spalinowa 4-5 m<sup>3</sup>/min"

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

#### **4. TRANSPORT .**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podane zostały w ST „ Wymagania ogólne” pkt 4 .**

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 , ST i wskazaniach INI , w terminie przewidzianym umową .

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 INI , 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 .

##### **4.2 Transport i rozładunek rur .**

Ze względu na specyficzne cechy rur PVC lub PP należy przestrzegać następujących dodatkowych wymagań

- przewód powinien być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości , tak aby wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1,0 m
- jeżeli rury nie są fabrycznie zapakowane , to przy ich układaniu w stosy obowiązują te same zasady co przy składowaniu , z tym że wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1,0 m ; rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodu
- według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5°C do +30°C
- w każdych warunkach ( transport , składowanie , przenoszenie ) oba końce rur i kształtek powinny być zabezpieczone deklami ochronnymi ; dekle mogą być zdjęte bezpośrednio przed montażem złączy; dekle dostarczane są wraz z wyrobami
- załadunek i rozładunek pojedynczych rur o średnicy powyżej 250 mm wymaga użycia specjalnego sprzętu do rozładunku ( np. podnośnik z zawiesiem dwucięgowym i trawersem z dwoma ciągnami z luny miękkiej np. Bawełniano-konopnej

##### **4.3. Transport elementów betonowych prefabrykowanych.**

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 możliwością zachwiania równowagi środka transportowego .

Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem .

#### **4.4. Transport studni z tworzyw sztucznych.**

Studnie z tworzyw sztucznych mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi.

Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Włazy należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

#### **4.5. Transport kręgów .**

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### **4.6. Transport cegły kanalizacyjnej .**

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem. Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu. Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt. Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek.

Załadunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Załadunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

#### **4.7. 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.

#### **4.8. Transport mieszanki betonowej .**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

#### **4.9. Transport kruszyw .**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed

zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.10. Transport cementu i jego przechowywanie.**

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

#### **4.11. Transport rur drenarskich .**

Ceramiczne rurki drenarskie można przewozić dowolnym środkiem transportu na paletach lub luzem.

Załadunek i wyładunek rurek powinien odbywać się:

- za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy, w przypadku przewożenia na paletach,
- ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych, w przypadku przewożenia luzem.

Przy przewozie rurek luzem należy:

- układać je równolegle do bocznych ścian środka przewozowego na jednakowej wysokości na całej powierzchni,
- wszystkie ściany boczne środka przewozowego oraz poszczególne rzędy wyrobów zabezpieczyć warstwą materiału wyściółkowego (np. słomy, siana, wełny drzewnej, materiałów syntetycznych).

Rurki z tworzyw sztucznych, zabezpieczone przed przesuwaniem i wzajemnym uszkodzeniem, można przewozić dowolnymi środkami transportu. Podczas załadunku i wyładunku rurek nie należy rzucać.

Szczególne ostrożność należy zachować w temperaturze 0<sup>0</sup> C i niższej.

Złączki w workach i pudłach należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed zgnieciem.

### **5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .**

#### **5.1. Rury kanalizacyjne .**

Rury dostarczane są w oryginalnych fabrycznych wiązkach .

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych

Podczas manipulowania , ładowania , transportu , rozładowywania i składowania należy zachować środki ostrożności .

Nie dopuszcza się używania lin stalowych do przenoszenia czy zabezpieczania ładunku – można używać tylko pasy .

Przy składowaniu luźnych rur lub niepełnych wiązek należy przestrzegać następujących zasad

- rury składować w stosach na równym podłożu , na podkładkach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm , grubości co najmniej 2,5 cm , ułożonych prostopadle do osi rur , w odstępach 1-2 metrów
- wysokość stosu rur powiązanych w wiązki nie powinna przekraczać 2 m



- w przypadku pojedynczych rur ilość warstw w stosie nie powinna przekraczać 7 , natomiast wysokość stosu nie powinna przekroczyć 1,5 m
- kolejne warstwy rur powinny być oddzielane przekładkami drewnianymi i układane kielichami na przemianlegle
- w trakcie składowania rury należy chronić przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych ( zakryte plandeką ) oraz temperaturą ( max temp. w miejscu przechowywania 30 C ) .

## **5.2. Elementy betonowe prefabrykowane i armatura .**

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 lub ruchu pojazdów .

Prefabrykaty i armaturę należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych . Każdy rodzaj prefabrykatów powinien być składowany osobno .

Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładkach o przekroju prostokątnym , zapewniających odstęp od podłoża min 15 cm .

Włazy , armaturę żeliwna należy składować z dala od substancji działających korodująco . Włazy powinny być posegregowane wg klas .

## **6. WYKONANIE ROBÓT .**

### **6.1. Ogólne zasady wykonania robót podane zostały w ST „ Wymagania ogólne” pkt 6 .**

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

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez INI .

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

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez INI nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność .

Decyzje INI dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy , dokumentacji projektowej i w ST , a także w normach i wytycznych . Przy podejmowaniu decyzji INI uwzględni wyniki badań materiałów i robót , rozrzuty normalnie występujące przy wykonawstwie , doświadczenia z przeszłości , wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię .

Polecenia INI będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym , po ich otrzymaniu przez

Wykonawcę , pod groźbą zatrzymania robót . Skutki finansowe ponosi Wykonawca .

### **6.2. Roboty przygotowawcze .**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje plan BIOZ oraz 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 sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi Kontraktu.

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

### **6.3. Roboty ziemne .**

Roboty ziemne przy wykonywaniu sieci kanalizacyjnej należy prowadzić zgodnie z normą branżową PN B 10736 : " Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych " .

Zgodnie z PN-92/B-10735 minimalne przykrycie kanału wynosi głębokość przemarzania + 0,2 m. / Przy mniejszych głębokościach kanał należy starannie ocieplić.

Układanie rur przewiduje się w wykopach wąskoprzestrzennych pionowych szalowanych wypraskami stalowymi poziomo. Wykopy pod kanały należy wykonywać mechanicznie z wyjątkiem pasów gdzie znajduje się uzbrojenie podziemne lub kolizja z istn. uzbrojeniem bądź ogrodzeniem .W tych przypadkach przewiduje się wykopy ręczne lub bezwykopowo. Pod wjazdami I przy zbliżeniu do istniejących ogrodzeń należy wykonać bezwykopowo.

Planuje się wykonanie wykopów:

- mechanicznie w 90% ,
- ręcznie w 10%.

Dno wykopu musi być dokładnie odwodnione. Jeżeli wystąpią wody gruntowe, proponuje się stosowanie zestawu igłofiltrów.

Rury układać na podsypce z piasku minimalnej gr. 0,15 m. Podsypka nie może zawierać ostrych kamieni , musi być starannie wystabilizowana i uformowana. Obsypka rurociągu jest konieczna , celem zagwarantowania rurze dostatecznego podparcia ze wszystkich stron. Zarówno obsypka jak i grunt ,którym będzie zasypywany kanał musi być starannie zagęszczany warstwami.

Urobek z wykopów :

- w miejscach wymiany gruntu na wywóz stały (wymiana gruntu)
- na wywóz , na czas montażu rur, gromadzony w miejscu wskazanym przez Inwestora.

Zgodnie z geotechnicznymi warunkami posadowienia sypkie grunty wodnolodowcowe charakteryzują się dobrą zagęszczalnością i powinny być wykorzystane do wypełnienia wykopów przebiegających w podłożu drogi i chodników. Nie należy wbudowywać do wykopów pod ulicami osadów nasypowych, które cechują się

małą przydatnością do formowania nasypów.

Zasyпка w pasie drogowym musi być wykonana z piasku zagęszczanego 30 cm warstwami. W trakcie wykonywania prac należy zapewnić dostęp do posesji.

Przed wykonaniem poszczególnych odcinków kanalizacji sanitarnej pomiędzy studzienkami należy odkryć miejsca skrzyżowań w celu potwierdzenia rzeczywistego posadowienia uzbrojenia podziemnego.

Roboty montażowe należy wykonywać "na sucho" w odwodnionym i umocnieniu wykopu z wyprasakami stalowymi w wykopie. Miejsca wykonywania robót ziemnych i montażowych należy zabezpieczyć zgodnie z przepisami: (zastosować się do Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych | Dz.u. 2001.118.1263 z dnia 2001.10.15 | Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych | Dz.U. 2003.47.401 z dnia 2003.03.19) przez odpowiednie oznakowanie, ustawienie barier i oświetlenie w czasie nocy. Przepisy stosować odpowiednio do czasu wykonywania robót budowlanych.

Przy szalowaniu wykopu pod przepompownię bądź przy zbliżeniach do istniejących obiektów oraz w przypadku występowania wysokich wód gruntowych należy zastosować ścianki szczelne. W pozostałych przypadkach przy szalowaniu wykopu stosować wypraski.

Rury PE muszą być ułożone na podsypce min. 15 cm o uziarnieniu poniżej 20 mm i nie zawierającej ostrych kamieni z uzyskaniem stopnia zagęszczenia  $\alpha$  0.95 (wg modyfikowanego Proctora).

Obsypywanie przewodów należy wykonać po przeprowadzonej próbie na szczelność (PN - 92 / B-10735. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze - rury kanałowe i PN-81/B - 10725 - przewody ciśnieniowe).

Przy próbach szczelności przewodu tłocznego należy zachować następujące zasady :

rurociągi dłuższe niż 800 m należy poddawać próbom odcinkami, odpowiednie długości odcinków mieszczą się w granicach 300 - 600 m.

Łuki, trójniki, zaślepki i zamontowana armatura muszą być odkryte podczas próby

maksymalna temperatura wody przy próbie ciśnieniowej może wynosić 20 C

próbę szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń

napelnianie rurociągu musi odbywać się bardzo powoli w najniższym punkcie sieci

po całkowitym napelnieniu i odpowietrzeniu rurociągu należy pozostawić go na kilka godzin dla ustabilizowania.

rurociąg winien być poddany podwyższonemu ciśnieniu tylko przez czas wymagany odpowiednimi normami, nie dłużej niż 24 godziny.

po próbie należy całkowicie opróżnić rurociąg, aby zapobiec ewentualnemu zamarznięciu wody w

przewodzie.

Bezwzględnie w każdym przypadku zachować wymagania wg normy PN-75/E-05100 „Odległości od skrajnego czynnego przewodu istn. linii napowietrznej”.

Prace w pobliżu urządzeń elektroenergetycznych prowadzić zgodnie z § 55 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych . Przed przystąpieniem do wykonania prac należy omówić szczegóły związane z wyłączeniem napięcia linii SN i nn z Rejonem Energetycznym . Przy słupach zachować odległość min. 1,0 m od podziemnych części słupów oraz zapewnić w czasie wykonywania wykopów dojazd do stanowisk słupowych. Roboty w miejscach skrzyżowań z kablami eNN należy wykonywać ręcznie , kabel wyłączyć spod napięcia i w miejscu skrzyżowania zabezpieczyć przez założenie ich w korytka z desek i podwieszenie nad wykopem. Przed ponownym ich ułożeniem , po wykonaniu kanałów kable elektryczne zabezpieczyć 2 m odcinkami rury osłonowej o przekrojach odpowiednich do średnicy kabli zgodnie z normą SEP-E-004 „ Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe . Projektowanie i budowa ” . Wszystkie prace związane z liniami napowietrznymi i podziemnymi niskiego i średniego napięcia prowadzi pod nadzorem Rejonu Energetycznego. Prace związane z zabezpieczeniem linii kablowych winna wykonać firma posiadająca odpowiednie uprawnienia do wykonywania tego typu prac . Wykonane prace przed zasypaniem zgłosić do odbioru technicznego . W okolicy nrmeru 59 a w m. Wygoda istniejący kabel tel. zabezpieczyć w rurze dwudzielnej osłonowej L= 9,0mb

W miejscach skrzyżowań z kablami energetycznymi i telekomunikacyjnymi roboty należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Kable zabezpieczyć rurami dwudzielnymi. Przed przystąpieniem do robót zgłosić nadzór techniczny do właściciela uzbrojenia. Przy zbliżeniu do istniejących ogrodzeń należy wykonać metoda bezwykopowa bez naruszenia konstrukcji ogrodzeń.

### **6.3.1. Odwodnienie wykopów.**

Dla projektu budowy kanalizacji sanitarnej wykonano geotechniczne warunki posadowienia, z których wynika że woda gruntowa znajduje się powyżej poziomu posadowienia projektowanych kanałów i przewodów sanitarnych.

Wykopy prowadzone będą w warunkach odwodnienia. Należy zastosować odwodnienie technologiczne – igłofiltr . Podciśnienie , wytworzone ssącym działaniem igłofiltrów w wodzie wypełniającym pory gruntu , zapobiega jej wpływowi do wykopu , gdyż na jego skarpy działa ciśnienie atmosferyczne . Urządzeniem czerpiącym wodę z układu igłofiltrów i utrzymującym w nim podciśnienie może być pompa przeponowa, wirowa samozasysająca albo normalna pompa wirowa z przyssawką samozasysającą . Czerpana woda z odwodnienia wykopów należy odprowadzić do rowów melioracyjnych, poprzez tymczasowy osadnik piasku, po wcześniejszym uzgodnieniu z właścicielem tych urządzeń. Odwodnienie należy przyjąć w taki sposób aby w całości odwodnić wykop pod budowany kanał.

#### **6.4. Przygotowanie podłoża .**

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 30 cm łącznie z ułożeniem rur drenarskich odwadniających, zgodnie z dokumentacją projektową.

W gruntach gliniastych należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości 30 cm zgodnie z dokumentacją projektową.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w dokumentacji projektowej.

#### **6.5. Roboty montażowe .**

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

-najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:

- dla kanałów o średnicy 0,20 i 0,25 m - 5 ‰,

- dla kanałów o średnicy 0,30 m - 3 ‰

- dla odgałęzień o średnicy 0,16 m – 15 ‰

– największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu i wynoszą dla rur betonowych i ceramicznych 15 ‰, zaś dla rur PP 25 ‰.

- dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie.

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

- ułożenie rurociągów, obsybkę przewodów, zagęszczenie gruntu wokół i nad przewodami kanalizacyjnymi wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta rur .

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

I tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić:

- w strefie o  $h_z = 1,0$  m,  $h_n = 1,4$  m głębokość posadowienia powinna zapewniać przykrycie nad wierzchem przewodu nie mniejsze niż 1,0 m (głębokość przemarzania gruntów wg PN-81/B-03020).

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

##### **6.5.1. Kanały grawitacyjne .**

Trasę projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej przedstawiono graficznie na mapach sytuacyjno

- wysokosciowych . Przewiduje się ułożenie nowych sieci na trasie wyznaczonej w projekcie zagospodarowania.
- Główny kolektor projektuje się z rur PVC SDR34 lite ( SN8) do kanalizacji zewnętrznej średnicy 200 mm, zgodne z obowiązującą normą na czas wykonywania robót oraz aprobatami technicznymi.
- Odgałęzienia do granic działek prywatnych projektuje się z rur PVC lite ( SN8) do kanalizacji zewnętrznej średnicy 160 mm. Łączenie odgałęzień z głównym kanałem za pomocą trójkątów PVC , kąt 45° lub bezpośrednio do studni rewizyjnych. Odgałęzienia kanalizacji sanitarnej po wybudowaniu należy zaślepić w granicy działki.

Rury należy układać na podsypce z piasku i w obsypce piaskowej o uziarnieniu poniżej 20 mm nie zawierającej ostrych kamieni. Grubość podsypki – min.0,15 m .Kanały układany pod jezdnią i nawierzchnią utwardzoną winny być na całej wysokości zasypane piaskiem z zagęszczeniem go warstwami, co 30 cm. W terenach nieutwardzonych obsypka kanału z zagęszczeniem do wysokości 0,5 m nad rurą. Układanie rurociągów , obsypkę przewodów , zagęszczenie gruntu wykonać zgodnie z “Instrukcją montażową – układanie w gruncie rurociągów z PVC “ producenta przewodów. Zagęszczenie powinno być potwierdzone przez wykonanie badań przez biuro badań geotechnicznych drogownictwa posiadające odpowiednie zezwolenia na prowadzenie takich badań. Po wykonaniu obsypki piaskowej nad rurociągiem umieścić siatkę lub folię identyfikacyjną z tworzywa sztucznego o szerokości nie mniejszej niż 0,4 m.

Wszystkie prace związane z montowaniem i układaniem rurociągu w wykopie winny być przeprowadzone w taki sposób , aby nie powodowały zanieczyszczenia wnętrza rury bądź jej uszkodzenia. Układania rurociągów powinno odbywać się w wykopie suchym pozbawionym kamieni i innych skamieniałości.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niwelatą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości symetrycznie do osi . Należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kolektora kierunku przeciwnym do spadku .

Montaż przewodów kanalizacyjnych wykonać zgodnie z Instrukcją montażową układania i montażu rurociągów z PVC danego producenta rur.

Zасыpywanie wykopów należy wykonać po przeprowadzonej próbie szczelności przewodów ( PN-92/B-10725, Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze, obowiązującej na czas wykonywania robót.)

Uwagi:

- wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność;
- należy zwracać baczną uwagę by ziemia lub kamienie nie dostały się do połączeń;
- wewnętrzne powierzchnie kielicha oraz zewnętrzna powierzchnia rury powinny być dokładnie oczyszczone i osuszone, mogą być posmarowane środkiem zmniejszającym tarcie (np.: talk, smar silikonowy - generalnie środki zalecane przez producenta), należy przy tym sprawdzić prawidłowość ułożenia

pierścienia i poprawność jego przylegania w kielichu;

- do wciśnięcia bosego końca rury w kielich można użyć różnego typu wciskarek;
- montaż przewodów z PVC należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż 0°C;
- przewody z PVC można montować przy temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C;
- opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu wykonać po przygotowaniu podłoża;
- przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny (nie mogą mieć uszkodzeń) oraz zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem przez wprowadzenie do rury tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków;
- przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu należy zwrócić uwagę, aby połączenia kielichowe nie rozsuwały się nadmiernie (oznaczenia granicy wcisku na bosych końcach rury nie powinny zmieniać swojego położenia - max. 0,5 - 1,0 cm); podłoże należy profilować w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystywać do stabilizacji ułożonej już części rury przez zagęszczanie po obu jego stronach;
- należy zwrócić uwagę, aby przy połączeniu kielichowym bosy koniec wszedł do oznaczonego na rurze miejsca;
- sposób montażu kanałów grawitacyjnych powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z profilami podłużnymi ;
- kanały należy posadzić na głębokości zapewniającej ochronę mechaniczną i cieplną;

### **6.5.2. Przewody tłoczne .**

Trasę projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej I ciśnieniowej przedstawiono graficznie na mapach sytuacyjno – wysokościowych . Przewiduje się ułożenie nowych sieci na trasie wyznaczonej w projekcie zagospodarowania.

Przewód tłoczny projektuje się z rur na ciśnienie 10 bar wykonywany w technologii rur polietylenowych PE 100 szeregu SDR17 średnicy 125, 110 i 90mm , materiał przewodu tłoczego w kolorze rury do ścieków.

Przewód ciśnieniowy projektuje się z rur na ciśnienie 10 bar wykonywany w technologii rur polietylenowych PE 100 szeregu SDR17 średnicy 75 I 40 mm materiał przewodu tłoczego w kolorze rury do ścieków.

Sieć kanalizacyjną należy wykonać na sucho w wykopach odwodnionych. Nad przewodem sieci 0,5 m od przewodu należy ułożyć taśmę ostrzegawczą z wkładką metaliczną. Przewód tłoczny ułożyć na podsypce piaskowej grubości min. 10 cm, można ewentualnie na gruncie rodzimym jeśli spełniać będzie warunki podsypki piaskowej. Przewód obsypać piaskiem do wysokości 0,3 m nad rurą ze starannym zagęszczeniem.

Łączenie rur wykonać za pomocą zgrzewania doczołowego. Na przewodzi tłocznym stosować kolana segmentowe.

Przewody winny być układane zgodnie z PN-EN 1671 , Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Sanitarnych tom II , Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z

Tworzyw Sztucznych, szczegółowymi wytycznymi producentów materiałów i dostawców przepompowni, warunkami jednostek opiniujących i uzgadniających oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa budowlanego. Należy stosować tylko materiały posiadające wszystkie niezbędne dopuszczenia do stosowania.

Na załamaniach i rozgałęzieniach sieci należy wykonać betonowe bloki oporowe.

Roboty ziemne planuje się wykonać jako wąskoprzestrzenne, z wywozem urobku z pełnym szalowaniem ścian wykopów. Wykopy mechaniczne w 90% całości, reszta to wykopy ręczne.

Po zamontowaniu rurociąg poddać płukaniu i próbie ciśnieniowej na ciśnienie 1,0MPa.

### 6.5.3. **Uzbrojenie kanalizacji sanitarnej.**

Pompownie sieciowe mają za zadanie przetłaczać ścieki z kanałów głębiej położonych do wyżej położonych odcinków kanałów grawitacyjnych.

Projektuje się pompownie w formie układu podziemnego prefabrykowanego dostarczonego z pełnym wyposażeniem na plac budowy. Dopuszcza się montaż uzbrojenia pompowni na budowie. Płaszcz pompowni projektuje się jako zbiornik monolityczny wodoszczelny np. z polimerobetonu. Instalacje oraz osprzęt w przepompowni tzn. orurowanie, prowadnice, drabina, szpilki, kołnierze, deflektor, kotwy, właz i podest oraz łańcuchy należy wykonać ze stali co najmniej OH18N9. Każda pompownia strefowa ma być wyposażona w 2 szt. pomp. Zasilanie elektryczne wykona PGE

Pompownia przydomowa wykonana z uwzględnieniem wymagań normy PN-EN 12050

### **2.4.3. Studzienki.**

Uzbrojenie kanałów i przewodu tłoczego stanowić będą:

- studzienki rewizyjno-połączeniowe betonowe średnicy 1200 mm szczelne
- studnie rozprężne z betonowe średnicy 1200 mm szczelne

Studzienki należy ustawić na projektowanym poziomie na podsypce grubości ok. 20 cm, zasypkę dookoła studzienki należy wykonywać warstwami, zagęszczając je odpowiednio do planowanej rzędnej terenu. Elementy studni winny być wykonane metodą wibroprasowania, z betonu hydrotechnicznego B-45 z domieszkami uszczelniającymi, wodoszczelnego, o nasiąkliwości do 5 %, zgodnie z PN-88/B-06250. Elementy studni muszą być łączone w sposób zapewniający szczelność za pomocą fabrycznie wmontowanej uszczelki. Studnie należy wyposażyć w stopnie żłazowe typu "drabinka" odporne na korozję, z tworzywa sztucznego lub w otulinie z tworzywa sztucznego o szerokości stopnia min. 30 cm wbudowane maszynowo przez producenta kręgów. Kinetę studni należy wykonać fabrycznie. W studniach betonowych zastosować przejścia szczelne z PVC na beton. W przypadku wprowadzania ścieków do kinety na kolektorze głównym na poziomie większym niż 50 cm od poziomu zwierciadła ścieków w kolektorze głównym należy stosować kaskady zewnętrzne. Należy stosować płyty żelbetowe nastudzienne z mimośrodowym otworem włazowym oparte na pierścieniu odciążającym z włazem żeliwnym typu ciężkiego (40 t) z wypełnieniem betonowym, z uszczelką gumową, zamknięciem i blokadą zabezpieczającą przed kradzieżą. Wyrównanie rzędnej włazu



należy regulować za pomocą prefabrykowanych pierścieni wyrównujących betonowych.

Studnie czyszczakowe wyposażać w zasuwę odcinającą DN100 mm – 3 szt. oraz nasadkę strażacką DN80 mm przeznaczoną do płukania przewodu tłoczego.

### **6.5.3. Izolacje**

Rury kamionkowe i z tworzyw sztucznych nie wymagają żadnych izolacji. Rury stalowe ze stali zwykłej stosowane jako rury ochronne powinny posiadać zewnętrzną izolację bitumiczną ZO2.

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem Kontraktu. W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym na zimno.

### **6.5.4. Połączenia rur i kształtek .**

Przed montażem rur i kształtek z PVC lub PP należy dokonać ich oględzin . Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur i kształtek powinny być gładkie, czyste, bez przypaleń, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 1452-1 / 5:2000.

#### **6.5.4.1.Połączenia kielichowe na wcisk.**

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu końca rury w kielich z osadzoną uszczelką , do określonej głębokości . Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie . Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzanie rury w kielich.

### **6.5.5. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie .**

Zasypanie rur w wykopie należy prowadzić w trzech etapach :

I etap - obsypka

II etap –zasyпка ,ułożenie na warstwie ochronnej gr. ok. 30 cm folii ostrzegawczej o szer.

0,1 – 0,2 m ze ścieżką metalizowaną

III etap – zasypek wykopu do powierzchni terenu

Materiałem obsypki powinien być materiał o następujących wymaganiach jakościowych : niespoisty , dający się zagęszczać do wystarczającej nośności . Materiał nie może być zmrożony , powinien być pozbawiony zamrzniętych brył ziemi , lodu . Nie może zawierać cząstek większych niż 60 mm. Maksymalna wielkość ziaren materiału znajdującego się w bezpośrednim styku z rurą nie powinna przekraczać 1- % średnicy rury , lecz powinna być nie większa niż 60 mm .

Rury PVC powinny być obsypane materiałami sypkimi , takimi jak piasek lub mieszanina piasku i żwiru .

Warstwę ochronną należy ubijać ubijakami drewnianymi lub metalowymi ( w odległości 10 cm od rury ) . Obsypka powinna być zagęszczona w zależności od warunków obciążenia :

- poza drogami – dla przewodów o przykryciu do 4,0 m – do min 85% ZPProctora
- pod drogami , w poboczu – min 90% ZPProctora

Materiałem zasypki może być grunt rodzimy pod warunkiem , że maksymalna wielkość cząstek nie przekracza 30 cm .

Minimalna szerokość wykopu w strefie ochronnej rury powinna wynosić  $B=D+2*b_{min}$  .

W przypadku , gdy grunt rodzimy ma mniejszą sztywność niż zaprojektowana obsypka , należy zaprojektować wykop o szerokości  $B_1 > 4 dn$  ( dotyczy to rur o średnicy  $dn > 250mm$  , bowiem dla rur mniejszych szerokość B spełnia ten warunek ) .

Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inżynierem Kontraktu.

## **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .**

### **7.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót podane zostały w ST,, Wymagania ogólne ‘’ pkt 7.**

#### **7.1.1.Program zapewnienia jakości .**

Do obowiązków wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty INI programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót , możliwości techniczne , kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową , OST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez INI .

Program zapewnienia jakości będzie zawierać :

A/ część ogólną opisującą

- organizację wykonania robót ( terminy , sposób prowadzenia robót )
- bhp
- organizację ruchu na budowie
- 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

B/ część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne
- rodzaje i ilości środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów , kruszyw
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu , magazynowania

#### **7.1.2. Zasady kontroli jakości .**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem , aby osiągnąć założoną jakość robót .

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów . Wykonawca zapewni

odpowiedni system kontroli , włączając personel , sprzęt , zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i robót .

Minimalne wymagania , co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w OST , normach i wytycznych . W przypadku , gdy nie zostały tam określone , INI ustali jaki zakres kontroli jest konieczny , aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową .

### **7.1.3. Certyfikaty i deklaracje .**

INI może dopuścić do użycia tylko te materiały , które posiadają :

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący , że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm , aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych

2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z :

- Polską Normą lub
- Aprobata techniczną , w przypadku wyrobów , dla których nie ustanowiono Polskiej Normy , jeżeli nie są objęte certyfikacją określona w pkt 1 i które spełniają wymogi ST

W przypadku materiałów , dla których ww dokumenty są wymagane przez ST , każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty , określające w sposób jednoznaczny jej cechy .

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta , a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego . Kopie tych badań będą dostarczone INI przez Wykonawcę .

Jakiegokolwiek materiały , które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone .

### **7.1.4. Dokumenty budowy .**

#### **7.1.4.1. 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 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 , 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 data i podpisem wykonawcy i INI .

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności :

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

- uzgodnienie przez INI programu zapewnienia jakości i harmonogramu 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 INI ,
- daty zarządzenia wstrzymania robót , z podaniem powodu ,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu , częściowych i ostatecznych odbiorów robót ,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót ,
- dane dotyczące jakości materiałów ,
- inne istotne informacje o przebiegu robót .

Propozycje , uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy , wpisane do dziennika budowy będą przedłożone INI do ustosunkowania się .

Decyzje INI wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska .

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje INI do ustosunkowania się . Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót .

#### **7.1.4.2.Rejestr obmiarów .**

Rejestr 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 .

#### **7.1.4.3.Dokumenty laboratoryjne .**

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów , orzeczenia o jakości materiałów , 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 INI .

#### **7.1.4.4. Pozostałe dokumenty budowy .**

Do dokumentów budowy zalicza się , oprócz wymienionych w pkt-cie 1-3 , następujące dokumenty :

- a/ pozwolenie na realizację zadania budowlanego ,
- b/ protokoły przekazania terenu budowy ,
- c/ umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne ,
- d/ protokoły odbioru robót ,
- e/ protokoły z narad i ustaleń ,
- f/ korespondencję na budowie .

#### **7.1.4.5. Przechowywanie dokumentów budowy .**

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

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

#### **7.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót .**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu.

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,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kanałów,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia kanałów, studni i wpustów ulicznych
- badanie odchylenia spadku kanałów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia kanałów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania kanałów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ,
- sprawdzenie wykonanych izolacji.

#### **7.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania .**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie kanału rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kanału od osi kanału ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  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),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 6.5.

#### **7.2.4. Próba szczelności kanałów .**

Próbie szczelności wykonać zgodnie z normą PN-EN 1610

Przy próbach szczelności rur należy zachować następujące zasady :

- rurociągi dłuższe niż 800 m należy poddawać próbom odcinkami , odpowiednie długości odcinków mieszczą się w granicach 300 - 600 m.
- łuki , trójniki , zaślepki i zamontowana armatura muszą być odkryte podczas próby
- maksymalna temperatura wody przy próbie ciśnieniowej może wynosić 20 C
- próbę szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń .
- napełnianie rurociągu musi odbywać się bardzo powoli w najniższym punkcie sieci
- po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu rurociągu należy pozostawić go na kilka godzin dla ustabilizowania.
- rurociąg winien być poddany podwyższonemu ciśnieniu tylko przez czas wymagany odpowiednimi normami , nie dłużej niż 24 godziny.
- po próbie należy całkowicie opróżnić rurociąg , aby zapobiec ewentualnemu zamarznięciu wody w przewodzie.

## **8. OBMIAR ROBÓT.**

### **8.1. Ogólne zasady obmiaru robót podane zostały w ST „ Wymagania ogólne “ pkt 8.**

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

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu INI o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru , co najmniej 3 dni przed terminem .

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów .

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

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celów określonych w umowie ( okresy płatności na rzecz Wykonawcy ) lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i INI .

## **8.2. Jednostka obmiarowa .**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej i odebranej sieci kanalizacji sanitarnej.

## **9. ODBIÓR ROBÓT .**

### **9.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „, Wymagania ogólne “ pkt 9.**

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

### **9.2. Badania przy odbiorze sieci kanalizacji sanitarnej .**

#### **9.2.1. Badania przy odbiorze .**

Badania odbiorowi kanałów sanitarnych zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy.

### **9.3. Rodzaje odbiorów robót .**

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

- a/ odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- b/ odbiór częściowy
- c/ odbiór ostateczny
- d/ odbiór pogwarancyjny

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu przeprowadza się dla poszczególnych faz robót podlegających zakryciu. Roboty te należy odebrać przed wykonaniem następnej części robót, uniemożliwiających odbiór robót poprzednich.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur wraz z podłożem ,
- zasypyany zagęszczony wykop.
- szczelność kanału .

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.

Próby szczelności wykonywać dla odcinka 200 – 400 m .

Odbioru robót dokonuje INI i eksploatacja sieci .

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem INI i eksploatatora .

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

### **9.3.2. Odbiór częściowy .**

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

Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót .

### **9.3.3.Odbiór ostateczny .**

#### **9.3.3.1.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 INI .

Odbiór ostateczny nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy , licząc od dnia potwierdzenia przez INI zakończenia robót i przyjęcia dokumentów .

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności INI 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 ST .

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

Komisja przewie 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 ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cech eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu , komisja dokona potrąceń pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy .

#### **9.3.3.2.Dokumenty do odbioru ostatecznego .**

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty :

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową , jeżeli została sporządzona w trakcie realizacji umowy
2. szczegółowe specyfikacje techniczne ( podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie )
3. recepty i ustalenia technologiczne
4. dzienniki budowy i rejestry obmiarów



5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań , zgodne z ST

6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodne

z ST

7. rysunki ( dokumentacje ) na wykonanie robót towarzyszących ( np. przełożenie linii telefon. , energet. , gazowej itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń

8. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu

9. kopie mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej .

W przypadku , gdy wg komisji , roboty po względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego , komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót .

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego .

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja .

#### **9.3.4. 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 „odbiór ostateczny robót” .

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową , ST

i wymaganiami INI , jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne .

#### **9.4. Odbiór końcowy .**

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru końcowego
- badanie szczelności całego kanału ( przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypnym kanale )

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

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

Zostały spełnione .

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

## **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI .**

**10.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „, Wymagania ogólne “ pkt.10 .**

**10.2. Cena jednostki obmiarowej .**

Cena 1 m wykonanej i odebranej sieci kanalizacji sanitarnej obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża ,
- wykonanie drenażu korytkowego lub odwodnienie igłofiltrami ,
- wykonanie włączeń do czynnej sieci kanalizacji sanitarnej,
- ułożenie kanałów i studni.
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **11. PRZEPISY ZWIĄZANE .**

**11.1. Ustawy .**

- ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. 2017 poz. 1332 tekst jednolity ) ,
- ustawa z dnia 07.06.2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu wodę i zbiorowy odprowadzaniu ścieków ( Dz.U.2017, poz. 328 z późn. zm. ),
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2017 poz. 1405 tekst jednolity ) ,
- ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. 2016 poz. 1440 tekst jednolity z późn. zm. ),
- Ustawa z dnia 18.07.2001r. Prawo Wodne (Dz.U. 2017 poz. 1566 tekst jednolity z późn. zm.
- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U. 2016 poz. 1987 z późn. zm. ),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. " Prawo Ochrony Środowiska " (Dz.U. 2017 poz. 519 tekst jednolity z późn. zm. ),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. 2016 poz. 2134 tekst jednolity z późn. zm. ),
- ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 2017 poz. 736 tekst jednolity),
- ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. 2017 poz. 220 tekst jednolity z późn. zm. ),
- ustawa z dnia 16.04.2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2016 poz. 1570 tekst jednolity
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1422 tekst jednolity ) ,
- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących

znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2016 poz. 71 tekst jednolity ),

- rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2016 poz. 124 tekst jednolity )

### 11.2. Przepisy i normy.

1. PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia.  
Terminologia
2. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
3. PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
4. PN-88/B-06250 Beton zwykły
5. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
6. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
7. PN-B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze
8. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
9. PN-86/H-74374 Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne
10. PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
11. PN-83/M-74024/00 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania
12. PN-85/M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych
13. PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa
14. PN-EN 12201 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE)
15. ZAT/97-01-001 Rury i kształtki z polietylenu PE i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.

### 11.3. Inne dokumenty.

1. Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – 2001 r.
2. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne

