

## **SPIS TREŚCI**

### **SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

- 1. Wstęp**
  - 1.1. Nazwa nadania zamówieniu przez zamawiającego
  - 1.2. Przedmiot SST
  - 1.3. Nazwy i Kody: grup robót i kategorii robót
  - 1.4. Zakres robót objętych SST
  - 1.5. Określenia podstawowe
    - 1.5.1. Pojęcia ogólne
    - 1.5.2. Kanały i przepusty
    - 1.5.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci
    - 1.5.4. Elementy studzienek
  - 1.6. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących robót tymczasowych
    - 1.6.1. Rozbiórka nawierzchni
    - 1.6.2. Obniżenie poziomu wód gruntowych
    - 1.6.3. Zmiana organizacji ruchu
  - 1.7. Informacje o terenie budowy
  - 1.8. Organizacja robót, przekazanie terenu budowy
  - 1.9. Zabezpieczenie interesów osób trzecich
  - 1.10. Wymagania dotyczące ochrony środowiska
  - 1.11. Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa
  - 1.12. Warunki organizacji ruchu
  - 1.13. Ogrodzenie placu budowy
- 2. Sprzęt**
- 3. Transport**
  - 3.1. Transport rur kanałowych PVC
  - 3.2. Transport rur PE
  - 3.3. Transport kręgów betonowych
  - 3.4. Transport włazów kanałowych
  - 3.5. Transport mieszanki betonowej
  - 3.6. Transport kruszyw
  - 3.7. Transport cementu i jego przechowywanie
  - 3.8. Transport stali zbrojeniowej
- 4. Składowanie materiałów**
  - 4.1. Rury PVC
  - 4.2. Rury PE
  - 4.3. Kręgi
  - 4.4. Cegła kanalizacyjna
  - 4.5. Włazy kanałowe i stopnie
  - 4.6. Kruszywo
- 5. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych**
  - 5.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów
  - 5.2. Wymagania ogólne związane z przechowywaniem, transportem, warunkami dostaw, składowaniem i kontrolą jakości materiałów i wyrobów
  - 5.3. Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie
  - 5.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom
  - 5.5. Wariantowe stosowanie materiałów

- 6. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych**
- 7. Wymagania dotyczące środków transportu**
- 8. Wymagania dotyczące właściwości wykonywania robót budowlanych**
  - 8.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót
  - 8.2. Roboty przygotowawcze
    - 8.2.1. Wygrodzenie terenu i zmiana organizacji ruchu
    - 8.2.2. Wytyczenie trasy w terenie
    - 8.2.3. Obniżenie poziomu wód gruntowych
  - 8.3. Roboty ziemne
    - 8.3.1. Wykopy
    - 8.3.2. Zabezpieczenie istniejącej infrastruktury
    - 8.3.3. Podsypka
  - 8.4. Roboty montażowe
    - 8.4.1. Rury kanałowe – warunki ogólne
    - 8.4.2. Rury kanałowe PVC
    - 8.4.3. Rury PE
    - 8.4.4. Montaż rur metodą przecisku
    - 8.4.5. Montaż rur metodą przewiertu sterowanego
    - 8.4.6. Studzienki kanalizacyjne
    - 8.4.6.1. Studzienki kanalizacyjne z kręgów betonowych
    - 8.4.7. Tłocznie ścieków
    - 8.4.8. Zasypywanie wykopów i ich zagęszczenie
    - 8.4.9. Likwidacja placu budowy
- 9. Kontrola jakości robót**
  - 9.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
  - 9.2. Kontrola, pomiary i badania
  - 9.3. Badania przed przystąpieniem do robót
  - 9.4. Kontrola, pomiary i badania wykonywane w czasie robót
    - 9.4.1. Badanie wykonywania wykopów
    - 9.4.2. Badanie prawidłowości wykonywania podłoża naturalnego
    - 9.4.3. Badanie w zakresie budowy przewodu i studzienek
    - 9.4.4. Badanie szczelności odcinka przewodu
    - 9.4.5. Badanie warstwy ochronnej zasypu
- 10. Obmiar robót**
- 11. Odbiory robót**
  - 11.1. Ogólne zasady odbioru robót
  - 11.2. Odbiory międzyoperacyjne
  - 11.3. Odbiory częściowe
  - 11.4. Odbiór końcowy
- 12. Podstawa płatności**
- 13. Przepisy związane**

## 1. Wstęp

### 1.1. Nazwa zamówienia nadana przez zamawiającego

Zamawiający:

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Piasecznie Sp. z o. o.,  
ul. Żeromskiego 39, 05-500 Piaseczno.

Obiekt:

SIEĆ KANALIZACYJI SANITARNEJ WRAZ Z ODGAŁĘZIENIAMI DO GRANICY DZIAŁEK W MIEJSCOWOŚCIACH ŻŁOTOKŁOS, RUNÓW, WÓLKA PRACKA (REJON UL. ZAWADZKIEJ) I HENRYKÓW UROCZE (REJON UL. SŁOWICZEJ).

Nazwa:

Kanalizacja sanitarna.

### 1.2. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci kanalizacji sanitarnej, tłoczni ścieków PG7 wraz z towarzyszącą infrastrukturą oraz wodociągu na terenie miejscowości Runów i Głusków, gmina piaseczno

### 1.3. Nazwy i Kody: grup robót i kategorii robót

Grupa robót:

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej

Klasa robót:

45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk, wyrównywanie terenu)

Kategoria: 45232440-8 (roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków).

### 1.4. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji sanitarnej w Runowie i obejmują:

- łącznie kanały grawitacyjne PVC-U Ø400 - 544 m
- łącznie kanały grawitacyjne PVC-U Ø315 - 110 m
- łącznie kanały grawitacyjne PVC-U Ø200 - 184 m
- kanał ciśnieniowy PE 100 PN10 SDR 17 Ø225 (odprowadzający ścieki z przepompowni PG7 do studni rozprężnej SR) -kanał pracujący - 1708 m
- kanał ciśnieniowy PE 100 PN10 SDR 17 Ø225 (odprowadzający ścieki z przepompowni PG7 do studni rozprężnej SR7) -kanał zapasowy - 1708 m
- kanał ciśnieniowy PE 100 RC/PE 100 RC Ø225 – kanał pracujący - 253 m
- kanał ciśnieniowy PE 100 RC/PE 100 RC Ø225 – kanał zapasowy - 253 m
- łącznie rury ochronne RS Ø 600 - 36 m
- łącznie rury ochronne RS Ø 400 - 20 m
- studnie betonowe Ø 1200 z włazem żeliwnym DN 600, kl. D-400 - 21 szt.

- studnie z tworzywa sztucznego Ø425 - 1 szt.
- studnia czyszczakowa Ø 1500 z włazem żeliwnym DN 600, kl. D-400 - 7 szt.
- ilość studni z zaworem napowietrzająco-odpowietrzającym na kanałach ciśnieniowych Ø 1500 - 5 szt.
- studnie połączeniowe Ø1500 z zasuwanymi nożowymi do rur PE PN 16 DN 200 - 1 szt.
- studnie połączeniowe Ø1500 z trójnikiem kołnierzowym Combi do rur PE PN 16 DN 200 - 2 szt.
- Ilość studni Ø 1200 rozprężnych na kanałach ciśnieniowych - 1 szt.
- komora pomiarowa na kanale tłocznym 4,0x3,0m - 1 szt.
- tłocznia ścieków ze zbiornikiem DN3000 oraz komorą ssawną DN3000 z kompletem sterującym i automatyką - 1 szt.
- wodociąg PE100 SDR17 PN10 Ø110x6,6 - 100 m
- hydrant naziemny - 1 szt.

## 1.5.Określenia podstawowe

### 1.5.1. Pojęcia ogólne

*Inżynier* - osoba wyznaczona przez Zamawiającego, upoważniona do nadzoru nad realizacją Robót i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy;

*Kierownik budowy* - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy;

*Rejestr obmiarów* - akceptowany przez inżyniera rejestr z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w Rejestrze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera;

*Laboratorium* - laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót;

*Materiały* - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera;

*Polecenie Inżyniera* - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy;

*Projektant* - uprawniona osoba prawna lub fizyczna, będąca autorem Dokumentacji Projektowej;

*Ślepy kosztorys* - wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania;

*Aprobata techniczna* - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do tego jednostkę;

*Certyfikacja zgodności* - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi;

*Deklaracja zgodności* - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną;

*Dokumentacja powykonawcza* - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy);

*Dziennik Budowy* - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem;

*Księga Obmiarów* - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru;

*Odpowiednia (bliska) zgodność* - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót;

*Parametry geotechniczne* - wielkości określające cechy gruntów budowlanych;

*Podłoże gruntowe* - strefa, w której właściwości gruntów mają wpływ na projektowanie, wykonywanie i eksploatację budowli;

*Podłoże jednorodne* - podłoże stanowiące jedną warstwę geotechniczną do głębokości równej co najmniej 2B (B - szerokość największego fundamentu budowli) poniżej poziomu posadowienia;

*Podłoże warstwowe* - podłoże, w którym do głębokości równej 2B poniżej poziomu posadowienia występuje więcej niż jedna warstwa geotechniczna;

*Polecenie inspektora nadzoru* - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez inspektora nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem Budowy;

*Rysunki* - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót;

*Wartości charakterystyczne* - średnie wartości ustalone na podstawie badań lub podane w normach. Symbole charakterystycznych obciążeń uzupełnia się indeksem n umieszczonym u dołu, a symbole charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych - indeksem (n) u góry;

*Warunki techniczne przyłączenia* - zespół wymagań technicznych, które muszą być spełnione, aby wnioskowane przez odbiorcę ilości ścieków zostały odprowadzone;

*Eksfiltracja* - przenikanie (ubytek) wód lub ścieków z przewodu kanalizacyjnego do gruntu;

*Infiltracja* - przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego;

*Głębokość przykrycia* - jest to grubość warstwy ziemi od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury;

### **1.5.2. Kanały i przepusty**

*Kanał* - liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków

*Kanalizacja sanitarna* - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych;

*Kanał sanitarny* - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych;

*Kanał zbiorczy* - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych;

*Kolektor główny* - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika;

*Przepust* – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieku, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy;

### **1.5.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci**

*Studzienka kanalizacyjna (rewizyjna)* - obiekt na kanale nieprzełazowym przeznaczony do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów;

*Studzienka przelotowa* - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych;

*Studzienka połączeniowa* - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia, co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy;

*Studzienka czyszczakowa* – studnie z zamontowaną armaturą umożliwiającą opróżnianie i płukanie kanałów;

*Przepompownia ścieków* – obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy;

### **1.5.4. Elementy studzienek**

*Spocznik* - element dna studzienki pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej;

*Komora robocza* - zasadnicza część studzienki lub komory 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;

*Właz kanałowy* - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek kanalizacyjnych, składający się z korpusu i pokrywy;

*Płyta przykrycia studzienki lub komory* - pokrywa odciążająca, stanowiąca monolityczny odlew z betonu samozageszczalnego;

*Podstawa studni* - dennica z kinetą monolityczną w technologii PERFECT, dennica z kinetą wykonana jest z betonu samozageszczalnego, siarczanoodpornego HSR, w jednym cyklu produkcyjnym, parametry betonu są jednakowe w całym elemencie, również w kiniecie;

## **1.6. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących robót tymczasowych**

### **1.6.1. Rozbiórka nawierzchni**

Przedmiotowy ciąg pieszo-jezdny posiada nawierzchnią gruntową. Nowa nawierzchnia ujęta jest w projekcie branży drogowej.

### **1.6.2. Obniżenie poziomu wód gruntowych**

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy wcześniej obniżyć poziom wód gruntowych w obrębie wykopów przy pomocy igłofiltrów. W gruntach spoistych w celu odwodnienia dna wykopu może zachodzić potrzeba wykonania podsypki filtracyjnej ze żwiru lub grysłu grubości 10-14 cm z ułożeniem drenażu Dn 50 do 100 na geowłókninie oraz studzienek zbiorczych w dnie wykopu wykonanych z rur betonowych Dn 500, w odległości do 50m. Warstwa drenująca powinna prowadzić wyłącznie wodę i nie powinny się do niej dostać ziarna gruntu. Wodę ze studzienek należy odpompować i odprowadzić poza obręb robót.

### **1.6.3. Zmiana organizacji ruchu**

Na czas trwania budowy kanalizacji deszczowej należy dokonać zmian organizacji ruchu, zgodnie z projektem organizacji ruchu, który powinien być uzgodniony z właściwymi jednostkami administracyjnymi.

### **1.7. Informacje o terenie budowy**

Planowane zamierzenie inwestycyjne w przeważającej większości będzie realizowane w pasie drogowym.

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi. Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej.

Projektowane kanały deszczowe krzyżują się z trasami istniejącego uzbrojenia podziemnego:

- Przewody wodociągowe,
- Przewody gazowe
- Kable energetyczne,
- Kable telefoniczne.

### **1.8. Organizacja robót, przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi. Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety SST.

Zamawiający określi zasady wejścia pracowników i wjazdu pojazdów i sprzętów Wykonawcy na teren budowy.

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

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Zamawiającego powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

### **1.9. Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi, 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 ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. 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 powiadomi Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera 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 wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

### **1.10. Wymagania dotyczące ochrony środowiska**

Z danych zawartych w projekcie można stwierdzić, że uciążliwości dla środowiska mogą wystąpić tylko w trakcie realizacji inwestycji.

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 środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

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

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 świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste), mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowania. 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.

### **1.11. Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisy dotyczące 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.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie budowy 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.



### **1.12. Warunki organizacji ruchu**

Dla inwestycji prowadzonych na terenie pasów drogowych wykonawca jest zobowiązany do opracowania i uzgodnienia z zarządem dróg projektu organizacji ruchu w rejonie budowy.

Należy także przewidzieć konieczność przykrywania wykopów pomostami z bali dla przejścia pieszych lub przejazdu. Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1m od krawędzi wykopu – zagrożenie wypadnięcia do wykopu. Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.

### **1.13. Ogrodzenie placu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji budowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót. Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

Utrzymania w czystości dróg publicznych i ulic przy placu budowy, w szczególności wywozu ziemi i wykopów.

## **2. Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- samochodów samowyładowczych
- samochodów skrzyniowych
- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek podsiębiernych i przedsiębiernych,
- sprzęt do przecisków,
- sprzęt do przewiertów sterowanych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowsów.

## **3. Transport**

### **3.1. Transport rur kanałowych PVC**

Z uwagi na specyficzne właściwości rur z PVC należy przy transporcie zachować następujące wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości
- przewóz rur i prace przeładunkowe powinny się odbywać przy temperaturach powietrza w przedziale od + 5 °C do + 30 °C; szczególną ostrożność przy transporcie i przeładunku rur należy zachować przy temperaturze 0 °C i niższej z uwagi na kruchość materiału rur w tych temperaturach,
- podczas prac przeładunkowych rury nie należy rzucać,
- transport rur nie pakietowych: w samochodzie rury powinny być układane na równym podłożu na podkładkach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm – ułożonych prostopadle do osi rury zabezpieczone przed zarysowaniem przez położenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodowych; zabezpieczenie przed przesuwaniem się dolnej warstwy

rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych; na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle; na rurach nie wolno przewozić innych materiałów,

- rury PVC zarówno w odcinkach prostych jak i w zwojach nie mogą być rzucane i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone,
- bezpieczny i prawidłowy transport to przede wszystkim podparcie ładunku na całej długości, odpowiednie jego zabezpieczenie przed przemieszczaniem się,
- w trakcie za i rozładunku przy użyciu żurawi stosować liny miękkie np. nylonowe, bawełniano – konopne czy z tworzyw sztucznych ; nie wolno stosować lin łańcuchów metalowych;

### **3.2. Transport rur PE**

Wymagania przy transporcie rur PE:

- załadunek, transport, rozładunek i pozostałe czynności powinny być wykonywane z należytą ostrożnością i przy użyciu odpowiednich urządzeń w zależności od średnicy rur, tak aby nie spowodować pęknięć, dziur i innych uszkodzeń,
- ładunek podczas transportu powinien być zabezpieczony przed zderzeniami rur między sobą, nadmiernym naciskiem, przesunięciem, co może spowodować uszkodzenie rur lub ich odkształcenie,
- do celów transportowych powinno się stosować pojazdy o płaskiej platformie; burty pojazdów powinny być płaskie i bez ostrych krawędzi,
- rury pakowane luzem muszą być przenoszone przy użyciu dźwigu i miękkich zawiesi – pasy parciane lub poliestrowe o odpowiedniej wytrzymałości; zabronione jest przenoszenie rur za pomocą haków mocowanych za końce rur, łańcuchów oraz innych elementów mogących spowodować uszkodzenie rur; przy rozładunku przy pomocy zawiesi należy unikać nadmiernego wyginania rur, należy zachować odpowiedni odstęp między pasami zawiesi w zależności od długości rury;
- rur nie wolno zrzucić z platformy transportowej w sposób niekontrolowany; zrzucanie rur może spowodować mechaniczne uszkodzenie rur; szczególną ostrożność należy zachować przy niskich temperaturach otoczenia.

### **3.3. 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 i 2,0 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

### **3.4. Transport włazów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

### **3.5. 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.

### **3.6. Transport kruszyw**

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

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

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

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

- dla cementu workowanego:
- Składy otwarte -wydzielone miejsca zadane na otwartym terenie zabezpieczone przed opadami;
- Magazyny zamknięte (budynek o szczelnym dachu i ścianach)
  - - dla cementu luzem – zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe. W każdym ze zbiorników należy przechowywać cement jednego rodzaju i marki, pochodzącego od jednego dostawcy (producenta).

### **3.8. Transport stali zbrojeniowej**

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed powstawaniem korozji i uszkodzeniami mechanicznymi.

## **4. Składowanie materiałów**

### **4.1. Rury PVC**

- rury powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu,
- rury powinny być podparte na całej długości. Wysokość podkładów powinna uwzględniać maksymalną średnicę kielicha. Załadunek i rozładunek rur powinien być prowadzony ze szczególną uwagą. Niedopuszczalne jest np. zrzucanie rur z samochodu,
- wiązki rur lub rury luzem należy przechowywać na stabilnym i równym podłożu. Przy układaniu wiązek w sterty, ramy wiązki9 wyższej powinny spoczywać na ramach wiązki niższej. Gdy rury są składowane luzem, należy zastosować boczne wsporniki i podkłady. Warstwy rur należy układać naprzemiennie. Kielichy rur powinny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej,
- rury o mniejszych średnicach można przenosić bez użycia sprzętu,
- niedopuszczalne jest ciągnięcie rury po ziemi. Należy chronić rurę przed kontaktem z ostrymi krawędziami,
- rury o mniejszych średnicach można wkładać do wykopu bez sprzętu pomocniczego,
- w przypadku rur o większych średnicach może być konieczne użycie pasów (lin). W przypadku bardzo dużych średnic zalecane jest używanie dźwigu. Rura winna być zawieszona na elastycznych zawieszinach i trawersie.
- 

### **4.2. Rury PE**

- mimo, że rury z tworzyw sztucznych są lekkie, trwałe i elastyczne, podczas ich składowania należy przedsięwziąć rozsądne środki ostrożności,
- rury należy składować na powierzchniach pozbawionych ostrych elementów, kamieni lub występków. Maksymalna wysokość składowania rur na placu budowy nie powinna przekraczać 1,5 m dla rur w opakowaniu fabrycznym i 1,0 m dla rur w odcinkach prostych składowanych luzem w pryzmach,
- kiedy dostarczone są rury w kręgach, można je składować w pozycji pionowej lub poziomo w stosie, układając kolejne kręgi na sobie, zapewniając rurom ochronę przed

ekstremalnymi temperaturami. Kręgi rur o średnicy nominalnej większej niż DN 90 winny być składowane w pozycji pionowej w specjalnie zbudowanym do tego celu stojakach,

- kiedy rury w prostych odcinkach składowane są w stojakach, to ich konstrukcja musi zapewniać odpowiednie podparcie, zapobiegając powstawaniu stałych odkształceń rur,
- nie należy umieszczać w bezpośrednim sąsiedztwie paliw, rozpuszczalników, olejów, smarów, farb lub źródeł ciepła.

#### **4.3. 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.

#### **4.4. 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.

#### **4.5. 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.

#### **4.6. Kruszywo**

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

### **5. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wszelkie stosowane materiały powinny być nowe, odpowiadać polskim normom oraz posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie jak również co najmniej jeden z niżej wymienionych dokumentów:

- Atest
- Certyfikat
- Aprobata techniczną ITB
- Certyfikat zgodności

*Rury PVC SN 12 o średnicy 0,300, 0,250, 0,200 m wg EN 1636-1/6*

*Rury PE SDR 17 o średnicy 0,110, 0,090, 0,075, 0,063, 0,050, 0,040 m wg EN 1636-1/6*

*Studnie rewizyjne z kręgów betonowych o średnicach 1,2 m z niecentrycznym włazem i szczeblami żłazowymi, łączone na uszczelkę gumową i pastę poślizgową, właz żeliwny kl. D-400, elementy betonowe należy wykonać wg PN-EN 1917:2002.*

*Beton zwykły B15* – beton zwykły służy do wykonania otuliny kanału, powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-06250

*Beton hydrotechniczny* - Beton do budowy studzienek kanalizacyjnych oraz wylotów powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-62/673 8-03.

*Beton zwykły* - Beton zwykły służy do wykonania ławy lub otuliny kanału, powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-06250

*Zaprawy budowlane zwykłe* - Zaprawy budowlane do połączenia elementów prefabrykowanych, powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-90/B-14501.

*Woda* - Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250.

*Piasek do zapraw* - Piasek do zapraw powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-79/B-06711

*Kruszywo mineralne* - Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712.

*Cement portlandzki 25 lub 35* - Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-30000.

*Cement hutniczy 25 lub 35* - element hutniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-19701.

*Kręgi żelbetowe* – powinny spełniać wymagania normy BN-86/8971-08

*Włazy kanałowe* - powinny odpowiadać wg PN-EN 124:2000

*Stopnie żłazowe* - Stopnie żłazowe do studzienek kanalizacyjnych wg PN-64/H-74086.

*Piasek na podsypkę i obsypkę rur* - Piasek na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych i wodociągowych, wg PN- 87/B-01100. Żwir, tłuczeń na podsypkę filtracyjną powinien odpowiadać PN-87/B-01100.

*Kit olejowy i poliestrowy* - to kity budowlane trwale plastyczne służące do uszczelniania przejść rur przez ściany studzienek wg BN-85/6753-02.

*Papa izolacyjna* - powinna spełniać wymagania PN-90/B-04615.

*Lepik asfaltowy* wg PN-58/C-96177.

## **5.2. Wymagania ogólne związane z przechowywaniem, transportem, warunkami dostaw, składowaniem i kontrolą jakości materiałów i wyrobów.**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Wykonawca przy transporcie, składowaniu i przechowywaniu materiałów i elementów powinien kierować się zaleceniami producentów.

Wykonawca do transportu powinien używać takich środków transportu, jakie nie spowodują uszkodzeń przewożonych materiałów i elementów.

Transport i składowanie rur i kształtek z PVC muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości tworzyw sztucznych i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie były poddawane żadnym szkodom. Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne.

Składowanie - jako zasadę należy przyjąć że rury z tworzyw winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu Zwoje należy składować w pozycji poziomej do wysokości 1,5 m. Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy, jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane w maksymalnych odstępach co 1,5 m. Gdy nie jest możliwe

podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łątach o szerokości min. 50 mm . Rozstaw podpór nie większy niż 2 m. W stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,0 m. Rur z PVC nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie. Ewentualne zmiany intensywności barwy rur pod wpływem promieniowania słonecznego nie oznaczają zmiany własności wytrzymałościowych lub odpornościowych.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo.

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym. Kruszywa tj. żwir, pospółkę i piasek do zapraw należy składować w przyzmach. Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Kierownika Projektu. Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić, czy: na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia; w przypadkach wątpliwych należy przed sprawdzeniem podejrzone miejsca przemyć naftą, wrzeczona zasuw lub zaworów nie są skrzywione, przy ręcznym obracaniu pokrętła, zawieradło (grzybek lub zasuw) swobodnie zmienia swoje położenie, armatura jest wewnątrz czysta, a zawieradło dochodzi do położenia zamknięcia, uszczelnienie dławnic odpowiada przewidywanym warunkom pracy. Szczeliwo, łączniki, kołnierze i inne materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych, w skrzyniach lub pojemnikach.

### **5.3. Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie**

Wykonawca jest odpowiedzialny, aby wszystkie materiały, elementy budowlane i urządzenia wbudowane, montowane lub instalowane w trakcie realizacji robót budowlanych odpowiadały wymaganiom określonym w art. 10 ustawy Prawo budowlane oraz w szczegółowych specyfikacjach technicznych.

Wykonawca, uzgodni z inspektorem nadzoru inwestorskiego sposób i termin przekazania informacji o przewidywanym użyciu podstawowych materiałów oraz elementów do wykonania robót, a także o aprobach technicznych lub certyfikatach.

### **5.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Zamawiającego, Jeśli Zamawiający zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Zamawiającego. 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 niezapłaceniem.

### **5.5. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o zamiarze zamiany materiału co najmniej na 3 tygodnie przed użyciem materiału

zamiennego lub w okresie dłuższym, jeśli będzie wymagane to do badań prowadzonych przez Zamawiającego. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Zamawiającego.

## **6. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych**

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 ST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego, w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony zaakceptowany przez Zamawiającego.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania 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 Zamawiającemu 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 Zamawiającego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Zamawiającego, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

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

## **7. Wymagania dotyczące środków transportu**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Zamawiającego, 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 Zamawiającego 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.

## **8. Wymagania dotyczące właściwości wykonywania robót budowlanych**

### **8.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera. 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

Inżyniera. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami. W granicach terenu budowy kanału Wykonawca założy stały punkt niwelacyjny o rzędnej podanej w dokumentacji, tzw. reper roboczy.

## **8.2. Roboty przygotowawcze**

### **8.2.1. Wygrodzenie terenu i zmiana organizacji ruchu**

W celu wygrodzenia terenu i zmiany organizacji ruchu na ulicy wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia i uzgodnienia projektu organizacji ruchu, na podstawie którego zajmie pasy drogowe.

Należy także przewidzieć konieczność przykrywania wykopów pomostami z balii dla przejścia dla pieszych lub przejazdu. Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu – zagrożenie wpadnięcia do wykopu. Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą i na naturalnego odłamu gruntu.

### **8.2.2. Wytyczenie trasy w terenie**

Podstawę wytyczenia kanału sanitarnego stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna. Wytyczenie w terenie osi rur i studzienek przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy. W celu odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych, Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.

### **8.2.3. Obniżenie poziomu wód gruntowych**

Przed przystąpieniem do prac ziemnych W odcinkach projektowanej kanalizacji poniżej poziomu wody gruntowej należy wykonać odwodnienie dna wykopu. Zakłada się odwodnienie odcinkowe przy zastosowaniu igłofiltrów. W gruntach spoistych celu odwodnienia dna wykopu może zachodzić potrzeba wykonania podsypki filtracyjnej ze żwiru lub gryszy grubości 10-20 cm z ułożeniem drenażu Dn50 do 80 na geowłókninie oraz studzienek zbiorczych w dnie wykopu wykonanych z rur betonowych Dn 500, w odległości do 50m. Warstwa drenująca powinna prowadzić wyłącznie wodę i nie powinny się do niej dostać ziarna gruntu. Wodę ze studzienek należy odpompować i odprowadzić poza obręb robót.



### **8.3. Roboty ziemne**

#### **8.3.1. Wykopy**

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych szalowanych wąskoprzestrzenne z częściowym odkładem urobku obok wykopu, natomiast pozostałą część urobku wywieźć w miejsce wskazane przez inwestora zgodnie z normą PN-B-10736, PN-EN 295. Humus należy ułożyć w pryzmy, poza zasięgiem robót. Grunt wydobyty z wykopów należy wywieźć w miejsce wskazane przez inwestora i rozplanować. Roboty przy budowie kanalizacji należy wykonywać na długości co najmniej 20m. Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy wcześniej obniżyć poziom wód gruntowych w obrębie wykopów przy pomocy igłofiltrów. Wodę ze studzienek należy odpompować i odprowadzić poza obręb robót. W miejscu skrzyżowania projektowanych kanałów z istniejącym uzbrojeniem, roboty ziemne należy wykonywać ręcznie z jednoczesnym zabezpieczeniem uzbrojenia zgodnie z przepisami branżowymi oraz warunkami instytucji uzgadniających zgodnie z protokołem Z.U.D.P. w Piasecznie.

Dno wykopu pod nowe kanały powinno być równe i wykonane ze spadkiem wymagany w Dokumentacji Projektowej. Ostatnie 10 cm głębokości wykopu, wybrać ręcznie bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu. Umocnienie ścian złożone jest z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4.0-5.0 m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej od 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. W gruntach nawodnionych należy wykonywać wykopy o ścianach umocnionych. W trakcie realizacji robót prowadzić kontrolę rzędnych dna.

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

#### **8.3.2. Zabezpieczenie istniejącej infrastruktury**

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

#### **8.3.3. Podsypka**

Dla kanału sanitarnego, należy wykonać podsypkę piaskową o grubości 10cm. Na gruntach spoistych w celu odwodnienia dna wykopu może zachodzić potrzeba wykonania podsypki filtracyjnej ze żwiru lub gryszy grubości 10-14 cm z ułożeniem drenażu Dn50 do 80 na geowłókninie oraz studzienek zbiorczych w dnie wykopu wykonanych z rur betonowych Dn 500, w odległości do 50m. Warstwa drenująca powinna prowadzić wyłącznie wodę i nie powinny się do niej dostać ziarna gruntu. Wodę ze studzienek należy odpompować i odprowadzić poza obręb robót.

Podsypkę należy zagęścić mechanicznie.

#### **8.4. Roboty montażowe**

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz spełniać warunki określone w normie PN-EN 752, PN-EN 295, PN-EN 476:2001, PN-B-10735:1992, PN-EN 1610:2002, PN-B-10729.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to 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 do 0,315 m - 3 ‰,
- dla kanałów i kolektorów przelotowych - 1 ‰ (wyjątkowo dopuszcza się spadek 0,5 ‰).
- największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu (dla rur betonowych, CFW GRP i ceramicznych 3 m/s, dla rur PVC 7 m/s, zaś dla rur żelbetowych 5 m/s).
- głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów, od 1,0 do 1,3 m (zgodnie z Dziennikiem Budownictwa nr 1 z 15.03.71).

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

W montażu należy się także kierować wytycznymi producenta elementów. Budowę kanału należy prowadzić od odbiornika. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu i ułożeniu podsypki należy przystąpić do układania rur. Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

Głębokość układanego kanału powinna być zgodna z Dokumentacją Techniczną.

##### **8.4.1. Rury kanałowe – warunki ogólne**

Przy układaniu rur należy kierować się zaleceniami producentów oraz PN-EN 295, PN-EN 752. Rury należy układać od najniższego punktu tj. od odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Kielichy rur układać w kierunku przeciwnym do spadku kanału oraz tak, aby zewnętrzna część kielicha była zagłębiona w podłożu. Rury powinny być ułożone wg projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże podsypką z piasku lub żwiru dobrze zagęszczonego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

Połączenia rur PVC kielichowych należy wykonać uszczelką gumową na wcisk. Połączenie rur PVC ze studnią należy zrealizować poprzez zastosowanie odpowiednich kinet (dla studni z tworzyw sztucznych) lub poprzez przejście szczelne w tulei PVC z uszczelką (dla studni z kręgów betonowych).

Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8° C.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

##### **8.4.2. Rury kanałowe PVC**

Do łączenia rur i kształtek stosowane są różnego typu łączniki. Potrzebne są one do łączenia rur ciętych na placu budowy oraz do łączonych kielichowo kształtek i studzienek. Wykonane z elastomeru uszczelnienie łącznika oraz wsuwana w nie bosą końcówkę rury

należy oczyścić i nasmarować środkiem ułatwiającym poślizg (smar silikonowy, szare mydło itp., bez środków ściernych ani pochodnych ropy naftowej) bezpośrednio przed wykonaniem połączenia.

Przy zastosowaniu połączeń kołnierзовych należy starannie oczyścić powierzchnie kołnierzy i stosując odpowiednią uszczelkę pierścieniową skręcić kołnierze śrubami. Natomiast śruby łączników montażowych należy skręcać przy pomocy klucza dynamometrycznego momentem podanym na łączniku. Każdy bosy koniec przyciętej na budowie rury powinien być fazowany. Cięcie rur wykonać można przy użyciu przecinarki katowej tarczą do betonu.

Przed połączeniem rur należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rur. Rury muszą na całej swej długości wspierać się na podłożu. Niedopuszczalne są obciążenia liniowe i punktowe. Łączenie rur powinno być wykonywane centrycznie, wzdłuż osi rury. Średnice mniejsze niż DN500 mogą być łączone przy pomocy przyrządów i urządzeń. Przy większych średnicach można stosować dźwignie, wciągarki ręczne, dźwigniki, prasy lub łączyć rury za pomocą łyżki koparki. Należy uważać, by w czasie montażu rury były właściwie zabezpieczone przed uszkodzeniem. Nie powinny być stosowane urządzenia, które nie pozwalają na kontrolę sił występujących podczas łączenia rur i mogą przyczynić się do ich uszkodzenia. Nie wolno przykładać sił punktowych do końców bosych rur. Aby zapewnić równomierne rozłożenie sił i na jak największej powierzchni rury należy stosować odpowiednie narzędzia lub elementy drewniane np. łaty lub belki. Przed połączeniem należy sprawdzić niezbędną głębokość wsunięcia bosego końca rury do łącznika i oznaczyć ją na jego powierzchni. Głębokość osadzenia bosego końca rury w łączniku jest fabrycznie oznaczona linią na obwodzie końca rury, pozwalając na kontrolowane jego wsunięcie do pierścienia dystansowego w łączniku. Tylko pełne wsunięcie bosego końca rury do pierścienia dystansowego łącznika zapewnia trwałą szczelność połączenia. Dopuszczalna odległość między pierścieniem dystansowym łącznika a wsuniętym weń końcem bosym rury określa niebieska linia wewnątrz łącznika. Pozwala ona sprawdzić czy odchylenie katowe rury w łączniku nie przekroczyło dopuszczalnej wartości.

W łącznikach występują wysokie wartości nacisku na elementy uszczelniające, w związku z tym przy łączeniu rur trzeba zwykle posługiwać się przyrządami mechanicznymi.

Ponieważ na jednym końcu rury zwykle zamontowany jest łącznik, wygodniej jest zakładać łącznik na bosy koniec ułożonej już rury. W ten sposób do bosej końcówki rury będzie można przyłożyć siłę niezbędną do połączenia rur. Jeżeli na swobodnym końcu znajduje się łącznik, należy zastosować popychacz umieszczony w taki sposób, by siła łączenia była przyłożona do rury i nie spowodowała przesunięcia na niej łącznika.

Odchylenie katowe w łącznikach pozwala na układanie rurociągu wzdłuż łuku o określonym promieniu. Kolejną rurę należy montować wzdłuż osi poprzedniej rury aż do styku bosego końca rury z pierścieniem dystansowym łącznika i następnie, jeżeli to potrzebne, odchylić w łączniku o określony kąt pamiętając by nie przekroczyć jego dopuszczalnej wielkości. Mniejsze promienie można uzyskać stosując krótsze odcinki rur i dodatkowe łączniki.

#### **8.4.3. Rury PE**

Do budowy sieci kanalizacyjnych z rur PE stosuje się do wykonywania połączeń metodę zgrzewania doczołowego (czołowego).

Za zgrzewalne uważa się rury i części rurociągów PE o wskaźniku płynięcia 0,2 – 1,3 g/10 minut (MFI 5/190 według ISO 4440). Zaleca się aby wskaźnik płynięcia przy zgrzewaniu czołowym wynosił 0,3 – 1,3 g/10 minut.

Zgrzewanie czołowe polega na łączeniu części (rura/złączka, rura/rura, złączka/złączka) przez nagrzewanie ich końcówek do właściwej temperatury i dociśnięcie, bez stosowania materiału dodatkowego. Powstaje połączenie homogeniczne. Wykonywanie operacji zgrzewania doczołowego może być prawidłowe tylko wówczas gdy stosowany sprzęt pozwala na kontrolę temperatury i siły docisku.

Kolejność wykonywania zgrzewania czołowego:

- przygotowanie
- zaciśnięcie końcówek rur w szczękach
- planowanie powierzchni zewnętrznych czół
- centrowanie
- czyszczenie
- ustawienie elementu grzewczego
- ogrzewanie pod ciśnieniem (wyrównywanie)
- ogrzewanie pod ciśnieniem zredukowanym
- usunięcie elementu grzewczego
- zgrzewanie pod ciśnieniem
- chłodzenie
- sprawdzenie

W przypadku brak procedur zgrzewania należy stosować parametry zgrzewania zalecane przez ISO 11414:

- temperatura płyty grzejnej:  $210 \pm 10^{\circ}\text{C}$  (dla zakresu średnic 63 – 250 mm)  
 $225 \pm 10^{\circ}\text{C}$  ( dla zakresu średnic powyżej 250 mm)
- ciśnienie na powierzchni łączonych elementów  $p_1=0,15 \pm 0,02 \text{ [N/mm}^2\text{]}$
- ciśnienie na powierzchni łączonych elementów  $p_2=0,03 \pm 0,02 \text{ [N/mm}^2\text{]}$

*Wymagane narzędzia i urządzenia*

- obcinarka do rur lub piła z szablonem
- zgrzewarka

Zgrzewarka powinna spełniać następujące minimalne wymagania:

- przyrządy mocujące winny dawać możliwość unieruchomienia części wraz ze stopniowym zaciskaniem, jednakże bez uszkodzenia ich powierzchni
- w urządzeniu powinna być możliwość obróbki wiórowej czół zamocowanych części z zachowaniem ich równoległości
- maszyna powinna posiadać stabilną budowę, by występujące podczas procesu zgrzewania naprężenia nie powodowały deformacji mających niekorzystny wpływ na przebieg operacji
- powierzchnie robocze elementu grzewczego muszą być płaskie i równoległe
- rozkład temperatury na powierzchniach roboczych nie może wykazywać różnic większych niż  $10^{\circ}\text{C}$ .

Strefę zgrzewania należy chronić przed niekorzystnym wpływem czynników atmosferycznych takich jak mgła, deszcz, śnieg lub wiatr. Zgrzewanie można prowadzić przy temperaturach otoczenia od  $0^{\circ}\text{C}$  do  $45^{\circ}\text{C}$ . Przy temperaturach poniżej  $0^{\circ}\text{C}$  lub powyżej  $45^{\circ}\text{C}$  należy podjąć odpowiednie środki w celu zapewnienia właściwej temperatury w strefie zgrzewania (np. ustawienie namiotu ochronnego z ewentualnym ogrzewaniem). W celu uniknięcia nadmiernego schładzania zgrzewu przez ciąg powietrza lub wiatr, należy zamknąć przeciwległe końce rur. W przypadku bezpośredniej ekspozycji słonecznej, równomierny rozkład temperatury na całym obwodzie rury można zapewnić przez osłonięcie strefy zgrzewania. Jakość zgrzewu zależy w znacznym stopniu od staranności wykonania prac przygotowawczych, dlatego należy poświęcić im szczególną uwagę.

#### **8.4.4. Montaż rur metodą przecisku**

Przejścia pod jezdnią – przeciski należy wykonać w wytyczonym miejscu. Przed przystąpieniem do wykonania przecisku należy ustalić miejsce ustawienia urządzenia przeciskowego biorąc pod uwagę następn. czynniki:

- zagęszczenie urządzeń podziemnych w miejscu przewidywanego jego ustawienia,
- uciążliwość prowadzonych robót dla ruchu pieszego.

Wykop punktowy pod urządzenie przeciskowe należy wykonać na przedłużeniu osi projektowanego przecisku. Ziemię na odkład należy usypywać w miejscach powodujących najmniejsze zakłócenie w ruchu pieszym i nie powodującym jakichkolwiek zakłóceń w ruchu kołowym. Wykopy w miejscach dostępnych dla osób nie zatrudnionych przy robotach należy zabezpieczyć barierami ochronnymi, a w nocy - światłami ostrzegawczymi. Z uwagi na prowadzenie robót w bezpośrednim sąsiedztwie ruchu kołowego, powyższe roboty należy prowadzić ze szczególną ostrożnością, a zabezpieczenia wykopów kontrolować w sposób ciągły.

Wymiary wykopów uzależnione są od typu zastosowanego urządzenia przeciskowego. Dno wykopu powinno być wyrównane i prowizorycznie utwardzone, zaś urządzenie przeciskowe wypoziomowane i ustawione precyzyjnie w osi projektowanego przecisku. Minimalna głębokość wykonania przecisku powinna wynosić 0,9 m, przy czym nie należy naruszać istniejącej konstrukcji jezdni. Właściwe prace przy wykonywaniu przecisku prowadzić zgodnie z instrukcją obsługi urządzenia przeciskowego.

Po wykonaniu przecisku o projektowanej długości należy wykonać przekop kontrolny po drugiej stronie jezdni w celu odnalezienia "wyjścia" przecisku. Wszystkie odchylenia od projektowanej trasy przecisku należy zgłosić Inspektorowi Nadzoru w celu sprawdzenia i podjęcia przez niego decyzji, czy wykonany przecisk może pozostać, czy też należy wykonać ponowny przecisk. W przecisk wykonany w prawidłowej trasie (lub zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru) należy wcisnąć rurę osłonową. Połączenia rur osłonowych wykonać za pomocą spawania. W rurę wciągnąć drut stalowy wyżarzony Fe śr. 2 mm. Wlot i wylot przecisku należy prowizorycznie uszczelnić.

Wszelkie braki gruntu rodzimego pod konstrukcję jezdni, powstałe podczas wykonywania przecisku, należy uzupełnić i zagęścić do gęstości nie mniejszej niż gęstość gruntu rodzimego. Po wykonaniu przecisku i zdemontowaniu urządzenia przeciskowego, wykop pod urządzenia przeciskowe zasypać gruntem rodzimym zagęszczając go warstwami (np. wibratorem) do wymaganej gęstości.

#### **8.4.5. Montaż rur metodą przewiertu sterowanego**

Roboty związane z realizacją przewiertów będzie obejmować wykonanie:

- wytyczenie geodezyjnego kierunku przewiertu oraz komór roboczych,
- przekopów kontrolnych celem dokładnego zlokalizowania sytuacyjnego i wysokościowego urządzeń podziemnych
- wykonanie przewiertu
- rozbiórkę umocnień wykopów wraz z zasypką z zagęszczeniem,
- uporządkowanie terenu wraz z zahumusowaniem i przekazaniem pasa robót

Opis technologii przewiertu sterowanego:

Technologia przewiertów sterowanych polega na wykonaniu otworu pilotażowego, następnie jego rozwierceniu do odpowiedniej średnicy i wciągnięciu zaprojektowanej rury osłonowej, przewodowej lub kabla. Sterowanie uzyskuje się tylko podczas wykonywania przewiertu pilotażowego. Precyzyjne sterowanie odwiertem prowadzi się specjalnie skonstruowaną głowicą wierzącą. W głowicy tej umieszczona jest sonda, dzięki której kontroluje i koordynuje się na bieżąco drogę przewiertu. W razie wystąpienia na trasie urządzeń podziemnych czy przeszkód terenowych istnieje możliwość ominięcia ich poprzez

zmianę kierunku i głębokości wiercenia. Głębokość posadowienia rur pod terenem wynosi min. 1,5m. Punkt wejścia i wyjścia, promień krzywizn oraz kąty wejścia i wyjścia dostosowane do projektu i rozmiarów zastosowanej wiertnicy. Kąt wejścia, tj. kąt pod którym wprowadzana jest w grunt głowica wiercąca, znajduje się zazwyczaj w zakresie od 21% - 36% (12° - 20°). Wielkość kąta zależy od rozmiarów wiertnicy i od tego, kto jest jej producentem. Miejsce ustawienia wiertnicy zależy od zaprojektowanego punktu wejścia oraz głębokości posadowienia rury. Należy uważać, by promień krzywizny przewiertu nie był mniejszy od dopuszczalnego promienia gięcia żerdzi wiertniczych. Dla rur PE i HDPE ograniczeniem jest promień gięcia żerdzi, a nie samej rury. Dla rur stalowych odwrotnie. Maksymalne odchylenie żerdzi na jej całkowitej długości nie może przekraczać - w zależności od średnicy żerdzi - od 6% do 11%. W zależności od klasy wiertnicy stosuje się żerdzie długości 3,0-3,5 m dla wiertnic średnich.

Mając zadaną głębokość, kąt wejścia oraz dopuszczalne odchylenie żerdzi ustalić odległość, w jakiej należy ustawić wiertnicę. Do ustawienia wiertnicy potrzebne jest stanowisko o długości od 4m do 10 m w osi przewiertu i szerokości 2 - 4 m w zależności od klasy wiertnicy. Kąt wyjścia utrzymywany jest z reguły w zakresie 20-30%, aby ułatwić późniejsze wprowadzanie rury podczas przeciągania. Dla rur stalowych kąt ten nie przekracza 2% do 4%. W punkcie wyjścia należy przewidzieć miejsce składowania rury. Przed rozwiercaniem należy rurę zgrzać lub zespawać tak, aby przeciągać jeden odcinek w całości. Nie można robić przerw podczas przeciągania, szczególnie na zgrzewanie czy spawanie odcinków rury.

Lokalizacja przewiertu umożliwia miejsce od strony wyjścia, gdzie będzie można cały odcinek rury przygotować do wciągania. O ile większość wiertnic jest na podwoziu gąsienicowym i nie potrzebuje żadnych dróg, o tyle zestawy do przygotowywania i przechowywania płuczki montowane są przeważnie na przyczepach ciężarowych i wymagają przygotowania odpowiednich pojazdów. Korzystne jest, szczególnie dla większych przewiertów, zlokalizowanie najbliższego punktu czerpania wody niezbędnej do przygotowania płuczki. Pierwszym etapem przewiertu sterowanego jest wykonanie otworu pilotażowego. Do tego celu służy głowica wiercąca zakończona specjalną płytką sterującą odchyloną od osi głowicy pod kątem 15% - 20%. W głowicy umieszczona jest sonda, która podaje kąt nachylenia głowicy względem poziomu, głębokość głowicy w stosunku do powierzchni oraz, kąt obrotu sondy czyli dokładne położenie płytki sterującej względem osi wiercenia. Głowica wiercąca jest tak ukształtowana, że w przypadku równoczesnego obracania i pchania głowicy tor przewiertu jest prostoliniowy. W przypadku, gdy nie obracamy głowicą, a jedynie wpychamy ją w grunt, następuje skręt w kierunku zależnym od położenia płytki sterującej. Przy przewiercie sterowanym, w celu określenia położenia płytki sterującej względem osi wiercenia, operuje się godzinami na tarczy zegara tzn. ustawienie głowicy "na godzinę 12" powoduje odchylenie przewiertu do góry, "na godzinę 6" do dołu, "na godzinę 9" w lewo i "na godzinę 3" w prawo. Przy sterowaniu możliwe są wszystkie ustawienia pośrednie np.: "na godzinę 8" czyli w lewo i w dół. Podczas wykonywania otworu pilotażowego trzeba pamiętać, że odchylenie trasy przewiertu (sterowanie) nie może przekraczać dopuszczalnego odchylenia żerdzi tj. 6 - 10%. Przy pierwszych dwóch żerdziach nie powinno się sterować ze względu na ustawienie żerdzi w automatycznych imadłach do ich skręcania i rozkręcania. Mimo że metoda przewiertów sterowanych daje możliwość wykonywania skrętów, powinno dążyć się do wykonania przewiertu po trajektorii jak najbardziej zbliżonej do linii prostej. Ułatwia to zdecydowanie późniejsze przeciąganie rury. Średnica otworu pilotażowego zależy od użytej płytki sterującej (im bardziej miękki grunt, tym jest ona szersza) i wynosi 70-140 mm. Poszerzenie otworu i przeciąganie rurociągu. Po wykonaniu otworu pilotażowego, głowica wiercąca zostaje zdemontowana, a na jej miejsce montuje się odpowiedni rozwiertak. Rozwiercanie może być jednokrotne lub wielokrotne. Jeżeli średnica rury nie jest zbyt duża to bezpośrednio za rozwiertakiem mocujemy rurę.

Większość rozwiertaków posiada wbudowany krętlik, zapobiega on obracaniu się rury. W innym przypadku krętlik taki montujemy dodatkowo między rozwiertakiem a wciągana rurą. Jeżeli średnica rury jest znaczna, to podczas pierwszego rozwiercania do rozwiertaka od strony wyjścia montujemy kolejno żerdzie wiertnicze. Po osiągnięciu przez rozwiertak punktu wejścia wiertnicy demontujemy go łącząc ze sobą żerdzie, a po drugiej stronie w punkcie wyjścia montujemy kolejny większy rozwiertak. Operację rozwiercania powtarza się, a do uzyskania odpowiedniej średnicy otworu. Rozwiercony otwór powinien być większy od średnicy wprowadzanej rury PE lub HDPE: - ok. 35% dla długości 100 m - 300 m Minimalna głębokość posadowienia rury nie powinna być mniejsza od 8 średnic otworu rozwiercanego. Podczas wykonywania otworu pilotażowego, a następnie przy rozwiercaniu powrotnym przez cały czas podawana jest płuczka, której zadaniem jest transport urobku z otworu, stabilizacja otworu, chłodzenie głowicy wierzącej i rozwiertaków oraz ochrona i zmniejszenie tarcia przy instalowaniu rury. Przy prawidłowo wykonywanym przewierceniu płuczka powinna powoli wypływać z otworu.

#### **8.4.6. Studzienki kanalizacyjne**

##### **Przygotowanie podłoża**

Sposób posadowienia studni zależy od warunków gruntowo wodnych i powinien być zaprojektowany indywidualnie dla danego terenu. Studzienki należy montować w odwodnionym, przygotowanym wykopie, na gruncie rodzimym, podsypce piaskowej, podłożu betonowym lub fundamencie. Posadowienie studni na nie zagęszczonym, niestabilnym podłożu może spowodować osiadanie studni.

Grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika  $I_s = 0.98$ , moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2,2

##### **Montaż elementów**

Na tak przygotowanym podłożu można posadowić dennicę. Dennica posiada gotowe przyłącza umożliwiające podłączenie krućców przyłączeniowych. Przy jej montażu należy zwrócić szczególną uwagę na jej wypoziomowanie. Na górny zamek dennicy nakładamy uszczelkę gumową. Przed nałożeniem kolejnego elementu, czyścimy jego kielich i dokładnie smarujemy pastą poślizgową.

W celu zapewnienia prawidłowego przenoszenia obciążeń między elementami studni, na zewnętrznej krawędzi złącza dolnego elementu układamy zaprawę klejową o grubości maksymalnie 10mm. Po nałożeniu górnego elementu należy go delikatnie docisnąć poprzez podkład drewniany, tak aby nadmiar kleju wypłynął.

##### **Osadzenie włazu**

Właz kanałowy montujemy przy pomocy elastycznej zaprawy klejowej. Osadza się do na pokrywach, zwężkach lub pierścieniach regulacyjnych które posiadają odpowiednie gniazda zabezpieczające właz przez przesunięciem.

#### **8.4.6.1. Studzienki kanalizacyjne z kręgów betonowych**

Studzienki kanalizacyjne betonowe łączone za pomocą uszczelki gumowych należy wykonać zgodnie z PN-EN 1917:2002. Lokalizacja studzienek jak w Projekcie Budowlanym.

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina włazowego,
- dna studzienki,
- włazu kanałowego,
- stopni złazowych.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy wykonać jako zintegrowane, wklejone w gniazdo w ścianie dennicy lub gniazda na rurę z uszczelką na bosym końcu.

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m wg BN-86/8971-08. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej (lub rzadziej na kręgu stożkowym) w takim miejscu, aby pokrywa włazu znajdowała się nad spoczynkiem o największej powierzchni.

Studzienki płytkie mogą być wykonane bez kominów włazowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę włazową wg PN-H-74051.

Pod dnem należy ułożyć podsypkę piaskową grubości 10 cm. Na podsypkę należy ułożyć podłoże z betonu chudego o gr. 10 cm następnie wykonać izolację przeciwwilgociową z papy 2x papa na lepiku i dno gr. 25 cm z betonu B20 hydrotechnicznego. Dno studzienki powinien stanowić element prefabrykowany, wykonany na zamówienie.

Na prefabrykowane dno studni należy nałożyć kręgi żelbetowe, płytę przykrywkową i kanał włazowy. Styki kręgów i płyty nakrywowej należy połączyć zaprawą cementową kl. 80. Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć właz typu ciężkiego wg PN-H-74051-02. W innych przypadkach można stosować włazy typu lekkiego wg PN-H-74051-01. Poziom właz w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włazu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy zamontować mijankowo stopnie żłazowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

Zewnętrzne ściany studzienek należy zaizolować izoplastem R (lub równoważnym) w gruntach suchych, a nawodnionych 2x izoplastem B (lub równoważnym). Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem. W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177.

W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

Kominy włazowe studzienek o gł. 3.0 m powinny być wykonane z kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej 0.8 m

#### **8.4.7. Tłocznia ścieków**

Tłocznia składa się ze zbiornika retencyjnego wykonanego jako oddzielna komora żelbetowa o średnicy 3000 mm, dwóch separatorów DN500, dwóch pomp oraz kompletu armatury. Kolektor dopływowy DN300 wraz z zasuwą odcinającą z napędem elektrycznym zintegrowany jest z rozdzielaczem, który poprzez kłapy zwrotne DN250 i ręczne zasuwy odcinające DN200 łączy się z separatorami. Rozdzielacz wyposażony jest w otwór rewizyjny DN300. Jeden separator współpracuje z jedną pompą. W trakcie pracy jednego zespołu pompa / separator, drugi zespół może zostać odcięty i otwarty dla potrzeb serwisu. W tym celu na rurociągach ssawnych pomp zamontowane są zasuwy nożowe DN150 z napędem ręcznym.



Elementami separującymi skratki są nierdzewne kłapy igłowe, gwarantujące równomierne cedzenie ciał stałych w całym polu przekroju przepływu ścieków. Jako układ separujący skratki nie dopuszcza się zastosowania elementów stałych, zabudowanych po drodze ścieków, takich jak sita, kraty, pręty, żaluzje, itp. rozwiązania. Zamknięcie dopływu do separatora ma być zrealizowane poprzez klapę zwrotną międzykołnierzową z korpusem żeliwnym.

Wewnątrz zbiornika retencyjnego znajduje się system antykawitacyjny na rurociągach ssawnych pomp. Budowa tłoczni jest modułowa i zoptymalizowana pod względem możliwości nadzoru, serwisu i konserwacji. Dostęp do poszczególnych elementów jest natychmiastowy, bezpośredni, co bardzo skraca wszelkie prace serwisowe.

Stosowane są elementy standardowe / normowe/ handlowe. Tłocznia ścieków wraz z pompami, jako spójne technologicznie urządzenie ma pochodzić od jednego producenta. Gwarancja na całe urządzenie ma obejmować moduł tłoczni i pompy tego samego producenta.

Moduł tłoczni montowany jest w podziemnej komorze pompowni wg projektu konstrukcyjnego.

Napływające przez kolektor ścieki surowe dostają się do separatorów poprzez rozdzielacz z otworem rewizyjnym. Poprzez klapę zwrotną wpływają do separatora, gdzie następuje separacja ciał stałych za pomocą solidnych i trwałych kłap igłowych, wykonanych w całości ze stali nierdzewnej. Skratki pozostają w separatorze, a podczyszczony ściek przepływa poprzez pompy, pozostające w stanie spoczynku i bypass DN150, napełniając szczelny zbiornik retencyjny. Sonda hydrostatyczna zamontowana w żelbetowej komorze retencyjnej, przekazuje informację o poziomie ścieków w zbiorniku. Dzięki odseparowaniu skratek wyeliminowane zostaje ryzyko zapchania pompy.

Po napełnieniu zbiornika retencyjnego, następuje zamknięcie zasuwy pneumatycznej DN150 na bypassie i uruchomiona zostaje pompa przypisana do tego bypass'u. Ścieki pobierane ze zbiornika przepływają z dużą prędkością przez separator, wypłukując z niego skratki. Ciśnienie powoduje otwarcie kłap igłowych i zamknięcie kłapy zwrotnej nad separatorem, odcinającej dopływ surowych ścieków do separatora. W tym czasie ciągły dopływ ścieków do tłoczni jest realizowany poprzez drugi układ pompa-separator.

Po otwarciu się kłap igłowych skratki spłukiwane są z dużym impetem, a następnie wtłaczane poprzez zawór zwrotny DN200 w kierunku komory zasuw i dalej do rurociągu tłocznego PE DN225. Ze względu na krótki czas przebywania ścieków w zbiorniku retencyjnym i dużą turbulencję ograniczone jest tworzenie się pływających kożuchów i odkładanie osadów. Sposób pracy tłoczni zapobiega zagniwaniu ścieków w zbiorniku retencyjnym i powstawaniu odorów. Tłocznia ma mieć możliwość włączenia przy dowolnym poziomie ścieków w zbiorniku retencyjnym (powyżej poziomu minimalnego).

Obniżenie poziomu ścieków w zbiorniku do poziomu minimum powoduje wyłączenie pompy. Tłocznia wyposażona jest w dwie pompy i dwa separatory pracujące naprzemiennie i niezależnie. Napływ ścieków i ich odpompowanie mogą być realizowane jednocześnie, dzięki zastosowaniu dwóch oddzielnych ciągów. Rozwiązanie to umożliwia także odcięcie jednego ciągu dla potrzeb serwisu i jednoczesną pracę drugiego ciągu.

### **Pompy**

W projektowanej tłoczni stosowane są wirowe pompy IP55 z wirnikami otwartymi. Pompy posiadają znormalizowane łożyska i wyposażone są w dwa znormalizowane, niezależne uszczelnienia mechaniczne (SiC/SiC+C/SiC) z komorą olejową. Elementy normowe są ogólnie dostępne w handlu.

Pompy wyposażone są w silniki IE3, chłodzone powietrzem, przystosowane do współpracy z przetwornikiem częstotliwości. Agregat ma budowę umożliwiającą wymianę, regulację lub regenerację części hydraulicznych zużywających się. Konstrukcja pompy umożliwia demontaż silnika oraz korpusu łożyskowego wraz z kompletem wał-wirnik, bez odkręcania korpusu pompy od podłoża i rurociągów, co upraszcza i skraca prace serwisowe, związane z pompą.

#### **Dane techniczne pomp:**

wirnik:	otwarty
wolny przelot wirnika:	135 mm
silnik:	30,0 kW
prędkość obrotowa:	1450 obr/min
napiecie:	400 V, 50 Hz
ochrona:	IP55
klasa izolacji:	F

#### **Wykonanie:**

agregat stacjonarny, pionowy	
<b>2 uszczelnienia mechaniczne</b>	w układzie tandem, z komorą olejową
zabezpieczenie termiczne:	PTC1
króciec ssawny / tłoczny:	DN150 / DN150

#### **Materiały:**

korpus pompy:	EN-GJL-250
wirnik:	EN-GJL-250
wał:	1.4021 +QT800

### **Separatory**

Separatory mają decydujące znaczenie dla prawidłowego działania tłoczni. Oryginalne, sprawdzone w praktyce, separatory z klapami igłowymi, zapewniają dokładne i skuteczne oddzielenie od ścieków części stałych, tekstyliów i elementów z tworzyw sztucznych, zawartymi w ściekach. Separatory zlokalizowane są w komorze suchej.

Konstrukcja separatorów umożliwia w razie potrzeby bardzo łatwe wykonanie prac konserwacyjnych bez zatrzymywania pracy całej tłoczni. Separatory i rurociągi tłoczne wykonane są całkowicie ze stali nierdzewnej. Separatory wyposażone są w otwory rewizyjne.

### **Orurowanie i armatura**

- orurowanie wykonane jest ze stali nierdzewnej
- armatura zwrotna - żeliwne zawory zwrotne kulowe, gumowane kłapy zwrotne
- armatura odcinająca - zasuwki nożowe

### **Wyposażenie obsługowe tłoczni**

- pompka do wypompowywania ewentualnych rozlewów i kondensatu
- oświetlenie wewnętrzne komory pompowni
- drabina zejściowa
- włącz obsługowy
- przepływomierz elektromagnetyczny zabudowany w komorze zasuw
- kompresor śrubowy SX3 Kaeser AirCenter 2,2kW

### **Układ sterowania i automatyki**

Pracą pompowni steruje układ automatyki, umożliwiający bezobsługową eksploatację, zabezpieczający pompy przed awarią oraz monitorujący ich pracę.

Budowa układu oparta jest o programowalny sterownik mikroprocesorowy. Sterownik działa w oparciu o pomiar ciśnienia hydrostatycznego w zbiorniku retencyjnym, mierzonego przy pomocy hydrostatycznego przetwornika membranowego. Niezależnie od podstawowej funkcji sterowania pracą pompowni, sterownik wykonuje szereg innych funkcji zabezpieczających i monitorujących. Ich zakres zależy od wymagań użytkownika, od istniejącej struktury informatycznej i telemetrycznej.

Układ zamontowany jest w zamykanej szafie z wysoko wytrzymałych włókien szklanych.

Przystosowany jest do zasilania z sieci 3x400 V.

Rozruch pomp poprzez układ miękkiego rozruchu przy pomocy falowników, po jednym dla każdej z pomp.

1. Sterowanie pracą przepompowni w układzie dwu pompowym naprzemiennym, zależnie od poziomu ścieków w zbiorniku.
2. Sterownik PLC firmy Unitronics z wyświetlaczem tekstowym, RS485 oraz modem GSM-SMS
3. Rozruch silników pomp 30,0 kW za pomocą przemienników częstotliwości.
4. Pomiar poziomu ścieków za pomocą sondy hydrostatycznej oraz kontrola zalania zbiornika za pomocą 1 szt. pływakowego sygnalizatora poziomu
5. Pomiar czasu pracy każdej pompy i ilości załączeń - funkcja realizowana przez sterownik PLC
6. Kontrola napięcia zasilania i jego monitorowanie.
7. Zabezpieczenie różnicowoprądowe dla obwodów sterowniczych.
8. Zabezpieczenie zwarciovowe i przeciążeniowe niezależne dla każdej z pomp.
9. Zabezpieczenie przed poziomem minimalnym i maksymalnym - pływak.
10. Zabezpieczenie przed zanikiem fazy.
11. Zabezpieczenie przed asymetrią zasilania.
12. Zabezpieczenie przed spadkiem napięcia w sieci.
13. Złącze podłączenia agregatu prądotwórczego 400 V
14. Przełącznik sterowania automatycznego/0/ręcznego dla pomp tłoczni, oświetlenia zewnętrznego, pompki odwadniającej.
15. Zabezpieczenie nadprądowe wraz z przygotowanym miejscem do montażu przetwornika pomiarowego przepływomierza
16. Funkcja kontroli temperatury silnika niezależna dla każdej z pomp zrealizowana w

oparciu o termik zabudowany w uzwojeniu pompy.

17. Funkcja sygnalizacji optycznej i akustycznej stanu awarii

18. Obudowa z tworzywa chemoutwardzalnego, z cokołem do posadowienia na fundamencie lub na pokrywie zbiornika, podwójne drzwi.

19. Gniazdo remontowe 230 V.

20. Termostat plus grzałka oraz sterowanie dla wentylatorów zamontowanych w obudowie tłoczni

21. Przełącznik sieć/0/agregat

22. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy C.

23. Zasilacz 230 VAC / 24 VDC z możliwością ładowania akumulatorów oraz podtrzymanie zasilania dla sterownika PLC i modemu GSM-SMS

25. Wykonanie instalacji elektrycznej dla tłoczni ścieków: zasilanie dla pomp głównych, pompy odwadniającej, oświetlenia wewnętrznego obudowy tłoczni, pływaka, sondy hydrostatycznej, wyłącznika krańcowego dla włazu, wentylatorów.

27. Sonda hydrostatyczna

#### **8.4.8. Zasypywanie wykopów i ich zagęszczenie**

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Zasypanie kanałów należy dokonać stosując się do zaleceń producentów elementów oraz PN-B-10736:1999, PN-EN1610:2002 Prace rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi i warstwami. Obsypkę należy wykonać warstwami o grubości: do 1/3 średnicy rur, zagęszczając każdą warstwę. Przewody należy zasypać w obrębie tzw. strefy niebezpiecznej 30 cm ponad wierzch rury ręcznie wg. PN-86/B-02480. Pierwsze warstwy aż do osi rury powinny być zagęszczane ostrożnie, aby uniknąć uniesienia rury. Po wypełnieniu wykopu do 1/2 wysokości rury, wszelkie ubijanie warstw obsypki powinno przebiegać w kierunku od ścian wykopu do rury.

Wykopy należy zasypywać gruntem rodzimym, lub w miejscach wymagających wymiany gruntu - gruntem dowiezionym.

Zasypywanie należy wykonać do poziomu 58 cm poniżej poziomu projektowanej jezdni. Wysokość 58 cm pomiędzy poziomem jezdni a poziomem zasypania wykopów została ujęta w oddzielnym opracowaniu branży drogowej.

Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia. Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie. W miejscach zagrożonych wyjmuje się po 1 wyprase z obydwu stron wykopu. W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

Zasypywanie wykopu wokół studni powinno być wykonane materiałem sypkim w taki sposób, aby zagwarantować staranne i równomierne wypełnienie wszystkich wolnych przestrzeni po zewnętrznej stronie studni.

Zagęszczenie gruntu wokół studni powinno odbywać się stopniowo wg projektu technicznego. Wymaga się, aby minimalny stopień zagęszczenia gruntu wg skali Proctora (SP) wynosił dla lokalizacji w drodze: 98 - 100%. Należy unikać kontaktu dużych i ostrych kamieni z powierzchnią zewnętrzną studni.

#### **8.4.9. Likwidacja placu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do likwidacji placu budowy i pełnego uporządkowania terenu wokół budowy, a także doprowadzenia terenu do stanu pierwotnego. Uprzątnięcie terenu budowy stanowi wymóg określony przepisami administracyjnymi o porządku.

## **9. Kontrola jakości robót**

### **9.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, jakości materiałów i elementów, zapewni odpowiedni system kontroli oraz możliwość pobierania próbek i badania materiałów i robót. Do obowiązków Wykonawcy należy przedstawienie do aprobaty inspektorowi nadzoru inwestorskiego lub zamawiającemu opracowanie pt. Program zapewnienia jakości.

Użyte materiały do budowy kanału powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Sprawdzenie użytych materiałów do budowy kanałów przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

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

Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową należy wykonać poprzez:

- sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty;
- sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym;
- sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inżyniera;
- sprawdzenie założonych ław celowniczych w nawiązaniu do reperów;
- sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami.

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

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

### **9.4. Kontrola, pomiary i badania wykonywane 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.

#### **9.4.1. Badanie wykonania wykopów**

##### *Badanie wykopów otwartych budowanych (umocnionych)*

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej wg. PN-B-10736:1999. 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.

##### *Sprawdzenie metod wykonywania wykopów*

Wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją oraz użytkowanym sprzętem.

##### *Badanie bezpiecznego nachylenia skarp wykopów*

Przeprowadza się przez:

- pomiar nachylenia skarp przy użyciu szablonu z dokładnością do  $1^\circ$  i porównanie z Dokumentacją;
- sprawdzenie odpływu wód opadowych z krawędzi wykopu przez oględziny zewnętrzne,
- pomiar głębokości wykopu z dokładnością do 0,1 m.

#### **9.4.2. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego**

Przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- ma naturalną wilgotność,
- nie został podebrany,
- jest zgodny z określonym w dokumentacji,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,

- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm.

#### Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalności

Przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łąty, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

#### Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne. Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

#### Badanie w zakresie podłoża wzmocnionego

Grubość podłoża piaskowego, żwirowego i betonowego przeprowadza się pod zewnętrznym obrysem dna rury przez oględziny i pomiar grubości i szerokości z dokładnością do 1 cm w trzech wybranych miejscach badanego odcinka.

#### Badanie głębokości ułożenia przewodu i wielkości przykrycia

Badanie przeprowadza się poprzez pomiar:

- rzędnej podłoża przy użyciu niwelatora,
- wysokości przewodu w przekroju poprzecznym,
- obliczenie różnicy wysokości  $h$ , pomiędzy sumą wyników pomiarów j.w., a rzędną projektowanego terenu w danym punkcie.

### **9.4.3. Badanie w zakresie budowy przewodu i studzienek**

#### Badanie ułożenia przewodu

Badanie ułożenia przewodu na podłożu polega na sprawdzeniu oparcia przewodu wzdłuż całej długości i na szerokości co najmniej 1/4 obwodu rury, symetrycznie do ich osi. Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

#### Badanie ułożenia przewodu w planie

Badanie polega na sprawdzeniu kierunku osi przewodu wykonanego według Dokumentacji Projektowej z dokładnością do 5 mm, w trzech wybranych miejscach badanego kanału nieprzelazowego.

#### Badanie ułożenia przewodu w profilu

Badanie polega na sprawdzeniu rzędnych kolejnych studzienek przez pomiar i porównanie z rzędnymi w Dokumentacji Projektowej, lub przez pomiar rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu poza złączami rur i porównanie z wyliczonymi rzędnymi według Dokumentacji Projektowej. Pomiaru dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Dokładność pomiaru w studzienkach do 1mm po wierzchu do 5mm.

#### Badanie wykonania zmiany kierunku przewodów w planie i profilu

Badanie wykonania zmiany kierunku ułożonego przewodu w planie i profilu należy przeprowadzić w studzienkach przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary. Pomiar promienia łuku oraz gabarytów studzienek wykonuje się przy użyciu taśmy stalowej i miarki z dokładnością do 1cm.

#### Badanie połączenia rur i prefabrykatów

Sprawdzenie wykonania połączeń zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

#### Badanie odbiorcze studzienek

Badania te polegają na:

- sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne i pomiar odległości od przewodów i kabli,

- sprawdzeniu wykonania dna studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wykonania ścian studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu przejścia kanału przez ściany studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wjazdu kanałowego należy przeprowadzić przez pomiar odległości krawędzi otworu, od wewnętrznej powierzchni ściany, oraz zastosowania właściwego typu wjazdu,
- sprawdzenie stopni zjazdowych polega na skontrolowaniu zamocowania ich w ścianie, pomiarze odstępów pionowych i poziomych, oraz poziomego położenia górnej powierzchni stopni,
- sprawdzenie komina wjazdowego należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu studzienki kaskadowej przez oględziny zewnętrzne.

#### Badania zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją

Badanie przeprowadza się po próbach szczelności. Izolację zewnętrzną powierzchni ścian zbiorników należy opukać młotkiem drewnianym dla stwierdzenia, czy przylega trwale na całej powierzchni. Zmierzyć wysokość położenia izolacji ponad poziomem zwierciadła wody gruntowej. Pomiary wykonać z dokładnością do 1 cm.

#### **9.4.4. Badanie szczelności odcinka przewodu**

Po ułożeniu przewodów i zabezpieczeniu przed przesunięciem należy wykonać badanie szczelności poprzez wykonanie inspekcji kamerą sieci kanalizacyjnej lub w/g norm PN-92/B-10735 oraz normą EN295 wg PN-EN 1610:2002, PN-EN 295

#### Badanie szczelności odcinka kanału na eksfiltrację

##### *Prace wstępne*

Badanie przeprowadza się na odcinku między studzienkami. Wszystkie otwory wlotowe w górnej studzience i wylotowe w dolnej powinny być dokładnie zamknięte i uszczelnione oraz umocowane w sposób zapewniający przeniesienie sił działających w czasie próby. Poziom zwierciadła wody lub ścieków, w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędną co najmniej 0.5 m niższą od rzędnej terenu studzienki dolnej. Wymiary wewnętrzne studzienek należy pomierzyć z dokładnością do 1 cm, na wysokości 0.5 m pod górną krawędzią otworu wylotowego i obliczyć powierzchnię wewnętrzną studzienek  $F_s$  w  $m^2$ . Przewód o długości  $L_s$  i średnicy wewnętrznej  $d_z$ . Dla w/w danych wylicza się  $V_w$  w  $m^3$ .

##### *Napełnianie wodą i odpowietrzanie przewodu.*

Po wykonaniu w/w prac wstępnych należy przystąpić do napełniania badanego odcinka kanału wodą do wysokości 0.5 m ponad górną krawędzią otworu wylotowego i zmierzyć łąką niwelacyjną wysokość ponad dnem kanału, oznaczając jako  $H$  w m. Dokładność pomiaru do 1 cm. Napełnianie wodą należy rozpocząć od niżej położonej studzienki, przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu przez zwierciadło wody położenia na wyznaczonej wysokości  $H$ , przerywa się dopływ wody i pozostawia się tak przygotowany odcinek przewodu do próby szczelności w celu należytego nasączenia ścian przewodu wodą i odpowietrzenie go przez 16 godz. dla przewodów z rur prefabrykowanych betonowych i żelbetowych, oraz monolitycznej konstrukcji dolnej części studzienek, oraz 1 godziny dla przewodów kamionkowych, żeliwnych i z tworzyw sztucznych. Przez ten czas prowadzi się przegląd badanego odcinka i kontrole złączy.

##### *Pomiar ubytku wody.*

Po upływie podanego czasu i pozytywnych wynikach przeglądu odcinka przewodu i kontroli złączy, należy uzupełnić zaistniały ubytek wody do założonego poziomu  $H$ . Po uzyskaniu tego położenia należy zrobić odczyt na zegarku z dokładnością do 1 minuty i odczyt na skali rurki wodowskazowej poziomu wody w naczyniu otwartym z dokładnością do 1 mm. Oba

te odczyty należy zanotować jako rozpoczęcie próby szczelności. W czasie przeprowadzania próby, należy przeprowadzać kontrolę złączy rur, ścian przewodu i studzienek. W przypadku ubytku wody należy sukcesywnie dolewać z naczynia o pojemności dostosowanej do dopuszczalnego ubytku wody wynoszącego co najmniej  $1.1 V_w$  - dopuszczalna ilość ubytku wody. W chwili upływu czasu próby  $t$ , należy zamknąć dopływ wody, dokonać odczytu czasu z dokładnością do 1 min. oraz na skali rurki wodowskazowej dokonać odczytu z dokładnością do 1 mm. Różnica obu odczytów określa ilość wody dolanej do badanego odcinka przewodu i studzienek, a więc wielkość ubytku wody  $V_w$ . W ten sposób należy poddać próbie cały kanał.

Szczelność odcinka przewodu na eksfiltrację bez względu na średnicę powinna spełniać niżej podane warunki:

- a) Dla przewodu z rur żeliwnych, stalowych i tworzyw sztucznych nie powinien nastąpić ubytek wody lub ścieków  $V_{w1}$  w czasie trwania próby szczelności. Czas próby  $t$  po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzience położonej wyżej wynosi:

$$t = 30 \text{ min.}$$

dla odcinka przewodu o długości do 50 m,  $t$  - 1 h dla odcinka przewodu o długości powyżej 50 m.

- b) Dla przewodu z rur i prefabrykatów żelbetowych z betonu wstępnie sprężonego lub przewodu i studzienek o monolitycznej konstrukcji żelbetowej z betonu wibracyjnie zagęszczanego, dopuszczalny ubytek wody lub ścieków  $V_{w2}$  nie może przekroczyć wielkości  $0.04 \text{ dm}^3$  na  $\text{m}^2$  powierzchni wewnętrznej przewodu w ciągu jednej godziny próby. Czas próby  $t$  po ustabilizowaniu się co najmniej 8h.

- c) Dopuszczalny całkowity ubytek wody lub ścieków  $V_w$  dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami, należy obliczać wg. wzorów:

- dla poz. a – przy zastosowaniu studzienek z prefabrykatów

$$V_w = (0.04 F_r + 0.3 F_s) \times t \quad \text{w dm}^3$$

- dla poz. a – przy zastosowaniu studzienek o konstrukcji monolitycznej

$$V_w = 0.04 (F_r + s) \times t \quad \text{w dm}^3$$

Badanie szczelności kanału na infiltrację

*Prace wstępne.*

Na badanym odcinku przewodu o określonej długości  $L_p$  i średnicy  $d_z$  pomiędzy studzienkami nie powinno być zamontowanych urządzeń. Wszystkie odgałęzienia powinny być dokładnie zamknięte. Należy wykonać zabezpieczenia przewodu przed podniesieniem w następstwie wyporu, uwzględniając poziom zwierciadła wody gruntowej przed rozpoczęciem jego obniżania, przez częściowe lub całkowite zasypanie przewodu do poziomu terenu. Wymiary wewnętrzne studzienek na badanym odcinku przewodu na wysokości 0.50 m ponad górną krawędzią otworów wylotowych z obliczeniem powierzchni  $F_s$ .

*Pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu*

Podczas próby szczelności na infiltrację wykonuje się w kolejności od końcowej studzienki przewodu zgodnie z jego osadzeniem.

Szczelność odcinka przewodu na infiltrację.

Infiltracja wód gruntowych do wnętrza przewodu sieci kanalizacyjnej nie powinna przekroczyć w czasie  $t$  godzin trwania próby szczelności, wielkości  $V$  w  $\text{dm}^3$

Przy zastosowaniu studzienek:

- z prefabrykatów

$$V_w = (0.04 F_r + 0.3 F_s) \times t \quad \text{w dm}^3$$

- wykonanych monolitycznie

$$V_w = 0.04 (F_r + F_s) \times t \quad \text{w dm}^3$$

Czas trwania próby  $t = 8 \text{ h.}$



#### **9.4.5. Badanie warstwy ochronnej zasypu**

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, która dla rur PVC powinna wynosić co najmniej 0,30 m. Zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu zagęszczenia ziemi, a w szczególności ubicia jej z boków przewodu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1 m w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50,0 m.

### **10. Obmiar robót**

Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres wykonywanych Robót Zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST w jednostkach ustalonych w Kosztorysie. Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanym Robót i o terminie obmiaru co najmniej 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów. Jednostką obmiarową wybudowanej sieci kanalizacyjnej jest 1 m rurociągu każdej średnicy, dla studni – szt.

### **11. Odbiory robót**

#### **11.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne. Odbiór robót należy wykonywać zgodnie z PN-68/B-06050, PN-92/B-10735 i BN-83/8836-02.

#### **11.2. Odbiory międzyoperacyjne**

Odbiory między operacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających. Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić szczególnie, jeżeli dalsze roboty wykonane będą przez inne brygady lub zespoły tego samego lub innego przedsiębiorstwa.

Odbiory międzyoperacyjne przeprowadzać należy w stosunku do następujących rodzajów robót:

- wykopy wąsko-przestrzenne: głębokość i szerokość wykopu, stopień przygotowania podłoża, odwodnienie wykopu, odeskowanie i rozparcie odeskowania, odsunięcie odkładu ziemi, zabezpieczenie przejść itp.,
- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworów,
- studzienki rewizyjne i komory - wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, osadzenie stopni wjazdowych i drabinek, odwodnienie.

Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania montażu; protokół podpisuje kierownik robót instalacyjnych przy udziale majstra i brygadzysty, a w przypadku robót zanikających również przy udziale inspektora nadzoru technicznego.

#### **11.3. Odbiory częściowe**

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową. Do odbioru nie powinien być przedstawiony mniejszy odcinek kanału niż między kolejnymi studzienkami. Jest to odbiór poszczególnych faz robót polegających a mianowicie zakryciu: podłoża i studzienek.

Przedłożone dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne oraz szkice zdawczo-odbiorcze;
- Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych;
- Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno – wysokościowego wraz z rzędną;
- Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy kanału;
- Dziennik Budowy;
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

W przypadku robót tzw. zanikających" (np. odcinek przewodu ułożony w ziemi lub w kanale nieprzełazowym, odcinek kanalizacji pomiędzy dwoma studniami), które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania należy przeprowadzić ich odbiór częściowy, polegający na sprawdzeniu zgodności z projektem, użyciu właściwych materiałów, prawidłowości zamocowań, szczelności urządzenia oraz zgodności z innymi wymaganiami, określonymi w odpowiednich rozdziałach niniejszymi ST.

Na żądanie inspektora nadzoru może być przeprowadzone badanie prawidłowości połączeń rur oraz armatury. Do badań należy wybrać losowo 3% połączeń, które dla kontroli należy rozebrać; w przypadku stwierdzenia choćby jednego wadliwie wykonanego połączenia wybiera się losowo następne 3% połączeń.

Stwierdzenie wadliwości w drugiej partii wybranych połączeń jest podstawą do podjęcia decyzji powtórnego wykonania wszystkich połączeń.

Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia. Po dokonaniu odbioru sporządza się protokół z podpisami wszystkich członków komisji z wyszczególnieniem zauważonych usterek, podaniem terminu ich usunięcia oraz z warunkami ostatecznego przyjęcia odbieranych robót.

#### **11.4. Odbiór końcowy**

Po zakończeniu prób, przewidzianych dla sieci kanalizacyjnej, wyszczególnionych w odpowiednich rozdziałach, należy w ramach odbioru obiektu dokonać komisyjnego odbioru końcowego.

W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy.

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

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem technicznym urządzenia oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej,
- zgodność wykonania z niniejszymi ST, a w przypadku odstępstw - uzasadnienie konieczności odstępstwa, wprowadzonego do dziennika budowy i potwierdzonego przez inspektora nadzoru.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy,
- dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty "zanikające",
- protokoły wykonanych prób i badań,

- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, np.: zbiorniki ciśnieniowe, rury odbiorowe itp., a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- instrukcje obsługi

Jeżeli szczegółowe postanowienia odpowiednich rozdziałów niniejszych SST nie postanawiają odmiennie, wymagania odbiorowe dotyczą prób i badań w zakresie określonym dokumentacją techniczną. W szczególności próby i badania urządzeń mechanicznych, rozumiane są jako próby i badania ruchowe i zadaniem ich jest stwierdzenie, że urządzenia mogą być przekazane użytkownikowi.

Warunki i tryb przeprowadzenia rozruchu, udział inwestora w rozruchu oraz parametry, które ma osiągnąć urządzenie w rozruchu eksploatacyjnym powinny być określone w dokumentacji i zgodne z odpowiednimi przepisami i uzgodnieniami.

#### 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 się do rejestru obmiarów.

#### Dokumenty laboratoryjne.

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

#### Zapisywanie i ocena wyników badań.

Wyniki z przeprowadzonych przy odbiorach częściowych o końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

#### Ocena Wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

### **12. Podstawa płatności**

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów wybudowanej sieci kanalizacji sanitarnej każdej średnicy i materiału rur.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- dostarczenie materiałów
- wykonanie wykopu
- przygotowanie podłoża
- ułożenie rur kanalizacji sanitarnej
- wykonanie przecisków

- posadowienie studzienek kanalizacyjnych i rewizyjnych
- wykonanie próby szczelności
- zasypanie wykopu
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej

*Uwaga! Wszelkie roboty ujęte w Specyfikacji, należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

### 13. Przepisy związane

PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
PN-79/B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych
PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział I opis gruntów.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-88/B-30000	Cement portlandzki.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-90/B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
PN-92/B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-92/B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-B-10729:1999	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-64/H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
PN-H-74051	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-H-74051-01	Włazy kanałowe. Klasa A (włazy typu lekkiego)
PN-H-74051-02	Włazy kanałowe. Klasa B, C, D (włazy typu ciężkiego)
PN-58/C-96177	Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
PN-80 M-49060	Maszyny i urządzenie. Wejścia i dojścia. Wymagania.
PN-EN 1401	Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC) do odwadniania i kanalizacji.
PN-EN 124	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
PN-EN 295	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej.
PN-EN 752	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 13055-1:2003	Kruszywa lekkie.
PN-EN 10088-1	Stale odporne na korozję.
EN 1636-1/6	Dla bezciśnieniowych rur GRP.
BN-62/6738-03	Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
BN-86/8971-08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe
BN-85/6753-02	Kity budowlane trwale plastyczne, olejowy i poliestyrenowy.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.

Inne dokumenty

Dz. U. 93.96.438 – Rozporządzenie MGPIB w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków

Katalogi Budownictwa:

KB-4.12.1 (6) Studzienki kanalizacyjne połączeniowe (lipiec 1980).

KB-4.12.1 (7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980).

KB-4.12.1 (8) Studzienki spadowe (lipiec 1980).

KPED Katalog powtarzalnych elementów drogowych opracowanych przez „Transprojekt” Warszawa

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II.

Instrukcja – montaż, magazynowanie, odbiór systemów kanalizacyjnych i drenażowych.

Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY - 1987 r.

Inne opracowania i normy niezbędne do prawidłowej realizacji przedmiotowego zadania.