

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
ZWIĄZANYCH Z WYKONANIEM ZADANIA PN:
BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ
W MIEJSCOWOŚCI NOWINY**

KOD CPV

- 45.23.24.00-8 Roboty w zakresie budowy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej
- 45.11.12.00-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

**OBIEKT: BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ WYKONANEJ
METODĄ BEZWYKOPOWĄ W MIEJSCOWOŚCI NOWINY
KATEGORIA OBIEKTU XXVI**

ADRES INWESTYCJI: NOWINY

identyfikator 060303_2. 0013.67/1
identyfikator 060303_2. 0013.67/2
identyfikator 060303_2. 0013.82
identyfikator 060303_2. 0013.83
identyfikator 060303_2. 0013.85
identyfikator 060303_2. 0013.115
identyfikator 060303_2. 0013.123/2
identyfikator 060303_2. 0013.196
identyfikator 060303_2. 0013.217
identyfikator 060303_2. 0013.218

OKSZÓW

identyfikator 060303_2. 0017.93/7
identyfikator 060303_2. 0017.95/11

**INWESTOR: GMINA CHEŁM
POKRÓWKA, UL. GMINNA 18
22-100 CHEŁM**

Jednostka opracowująca: WIPIS w Chełmie

Autor opracowania: Danuta Kulesza

Data opracowania: LISTOPAD 2022

PROJEKTANT
Instalacji i Sieci Sanitarnych
mgr inż. Danuta Kulesza
nr upr. 949/CH/92 w specjalności
instalacyjno - inżynierskiej

I. SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ

Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, odbioru, budowy i zabezpieczenia **SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ** w miejscowości **Pokrówka, ul. Cicha, dz.nr 113/12, 114/6, 118/4, 120, 124/6, 125/1, 128/4, 129/13, 132/7, 135/2 obręb 0020**

1.2. Zakres stosowania

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalania zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji sanitarnej wg rysunków zamieszczonych w Projektach Budowlanych zgodnie z punktem 1.1.

Budowa obejmuje:

- budowę kolektora sanitarnego grawitacyjnego z rur PE-HD 100-RC SDR 17 DN 200 o długości 558,0mb
- budowa przewodu tłocznego od przepompowni do studni SR o długości 46,0 m z PE-HD 100 SDR 17 PN10 Dn 90
- budowa przepompownia ścieków o wydajności $Q_{min}=5,49$ l/s przy $H_c=6,27$ m;
 - Pobór mocy na wale pompy $P_2=0,77$ kW;
 - Maksymalna moc znamionowa silnika elektrycznego: $P_2=2,2$ kW;
- budowę studni PE425 – 12szt
- budowa studni betonowych dn 1000mm-11 szt
- budowa studni rozprężnej - 1 szt

2. MATERIAŁY

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z:

-Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr.10 z 1995 r poz. 48) oraz rozporządzenia (Dz. U. z 1995 r. nr 136 poz. 672.)

-Zarządzenia Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 28 marca 1997 r. zmieniającym zarządzenie w sprawie ustalenia wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłoszenia do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia znakiem.

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru.

2.1. RURY KANAŁOWE

Montaż rurociągów z rur PE-HD 100-RC SDR 17 DN 200 x 11,9, L= 558,0 i rury PE-HD 100-RC SDR17 DN90 x 5,6 L= 46m wraz z armaturą. Rury PE do budowy sieci kanalizacyjnych powinny:

- być produkowane zgodnie z PN-EN 12201-2;
- posiadać dopuszczenie do stosowania w drogownictwie - aprobata techniczna IBDiM;
- być projektowane do stosowania do budowy sieci kanalizacyjnych i dostarczane przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 i ISO 14001 potwierdzony posiadaniem certyfikatu;
- posiadać jednolitą pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni barwę
- być produkowane z rodzimego surowca wysokiej jakości (bez dodatków regranulatu) od producenta wymienionego na liście Stowarzyszenia PE100+;
- być dostarczone od producenta posiadającego własne laboratorium umożliwiające bieżące przeprowadzanie badań dla każdej serii produkcyjnej;
- możliwość zakupu kompletnego systemu od jednego dostawcy.

2.2. Kształtki PE bose z PE 100

Wszystkie kształtki powinny być projektowane do stosowania do budowy sieci kanalizacyjnych dostarczane przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 i ISO 14001 potwierdzony posiadaniem certyfikatu.

- Kształtki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12201-3, PN-EN13244-3 / ISO 4427.
- Producent kształtek powinien posiadać **aprobaty techniczne** dopuszczające do stosowania w drogownictwie.
- Każda kształtka powinna mieć **trwałe znakowanie na korpusie** identyfikujące numer partii produkcyjnej, materiał i średnicę.
- Kształtki powinny być **pakowane w sposób zabezpieczający przed utlenianiem ich powierzchni** tak by przed montażem konieczne było tylko ich czyszczenie bez zdzierania warstwy utlenionej.
- Kształtki powinny być pakowane w przezroczyste worki foliowe dla ułatwienia identyfikacji wyrobu w opakowaniu.
- Możliwość zakupu kompletnego systemu od jednego dostawcy.

2.3. PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW

2.3.1 Przepompownię ścieków należy wykonać na parametry:

- Wydatek $Q_{min}=5,49$ l/s przy $H_c=6,27$ m;
- Pobór mocy na wale pompy $P_2=0,77$ kW;
- Maksymalna moc znamionowa silnika elektrycznego: $P_2=2,2$ kW;
- Pompa wyposażona w kabel ekranowany $L=10$ m;
- Masa pompy do 120 kg
- wykonana z polimerobetonu o parametrach technicznych
- wytrzymałość na ściskanie $90-120$ N/mm²,
- wytrzymałość na zginanie $18-20$ N/mm²,
- odporność chemiczna (pH 1-10),
- gęstość $2,3$ g/cm³.
- posiada aprobatę techniczną lub znak CE ,
- dno komory wyprofilowane tak, aby nie osadzały się w żadnym jego miejscu piasek i zawiesiny (max. 0,5:1, min. 1:1),
- obudowa monolityczna do wysokości 6000 mm (nieżebrowana),
- otwory pod rurociągi i przejścia kablowe są wykonane jako szczelne,
- średnica obudowy zapewnia możliwość swobodnego montażu pomp oraz wyposażenia wewnętrznego pompowni

Ze względu na wody gruntowe podlegają dużym wahaniom sezonowym należy zabezpieczyć pompownię ścieków przez możliwością utraty jej stabilności. Proponuje się aby umieścić ją w kręgu betonowym z dnem monolitycznym o średnicy 200cm i wysokości 1,0m zabezpieczonym środkami przed infiltracją wody. Przestrzeń wolną wypełnić betonem B-25 a na powierzchni terenu zamontować płytę betonową docinającą o wymiarach 300x300 x25 cm. Dopuszcza się inny sposób zabezpieczenia pompowni uzgodniony z projektantem i inspektorem nadzoru.

2.3.2. Rozwiązania konstrukcyjne

- wszystkie spoiny wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC), przy czym wykonane spawy mogą być na życzenie udokumentowane wydrukiem parametrów spawania,
- pionowe tłoczne wewnątrz pompowni wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4404 (316) wg PN-EN 10088-1,
- pionowe tłoczne łączone kołnierzami ze stali kwasoodpornej 1.4404 (316) wg PN-EN 10088-1,

- trójnik orłowy zapewniający minimalne straty hydrauliczne, wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4404 (316) wg PN-EN 10088-1, zastosowano do połączeń rurociągów tłocznych pomp
- prowadnice pomp wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4404 (316) wg PN-EN 10088-1,
- w przypadku prowadnic o długości powyżej 3 m, w celu usztywnienia konstrukcji, stosuje się łączniki pośrednie prowadnic, wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4404 (316) wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie połączenia śrubowe (śruby, nakrętki, podkładki) są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4404 (316) wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie elementy kotwiące konstrukcje nośne i wsporcze do obudowy wykonane są w całości ze stali kwasoodpornej 1.4404 (316) wg PN-EN 10088-1,
- armatura zwrotna - zawory zwrotne kulowe kołnierzowe z kulą gumowaną pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków,
- armatura odcinająca- zasuwki odcinające klinowe kołnierzowe miękkouszczelnione z klinem gumowanym, pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków,
- zasuwki zamontowane są na poziomym odcinku rurociągów tłocznych, aby umożliwić ich otwieranie i zamykanie z poziomu terenu bez konieczności wchodzenia do komory pompowni (zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438),
- obsługę zasuw z poziomu terenu umożliwia specjalnej konstrukcji przegub wykonany całkowicie ze stali kwasoodpornej 1.4404 (316) wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie uszczelki dla połączeń kołnierzowych są wykonane z gumy odpornej na działanie ścieków,
- drabinka umożliwia zejście na dno zbiornika i posiada szerokość zgodną z normą PN-80 M-49060 (co najmniej 30 cm), wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4404 (316) wg PN-EN 10088-1,
- w przypadku wysokości zbiornika przekraczającej 6000 mm. Zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438, pompownia zostanie wyposażona w dwudzielny dwustronnie otwierany podest technologiczny, wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4404 (316) wg PN-EN 10088-1,.
- pompownia jest wyposażona we włącznik prostokątny, zapewniający swobodny montaż i demontaż pomp (zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438), (górne uchwyty prowadnic pomp znajdują się w świetle włącznika),
- włącznik wykonany z materiałów odpornych na korozję w agresywnym środowisku -stal kwasoodporna 1.4404 (316) wg PN-EN 10088-1, zabezpieczony zamkiem przed otwarciem przez osoby niepowołane,
- wymiar włącznika i jego lokalizacja na płycie obudowy umożliwiają swobodny montaż i demontaż pomp zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438,
- włącznik wyposażony jest w blokadę uniemożliwiającą samoczynne jego zamknięcie w trakcie obsługi pompowni,
- w celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinka, podest, prowadnice, korpusy silników pomp), zastosowano połączenia wyrównawcze,
- przewód wyrównawczy należy prowadzić od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do głównej szyny ekwipotencjalnej.
- Pompownia wyposażona w filtry antyodorowe na wywiewkach pompowni

2.3.3. Pompy

- Pompa powinna być pompą wirową odśrodkową monoblokową, zasilaną do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym DN80, opuszczaną po dwóch prowadnicach rurowych ze stali nierdzewnej EN 1.4301 (AISI 304);
- Stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności. W pompach nie dopuszcza się stosowania wirników o niskiej sprawności typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych;

- Wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo;
- Wirnik oraz dyfuzor wlotowy pompy powinien być wykonany z utwardzonego żeliwa wysokochromowego, z min. 25% chromu. Powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 60 HRC;
- Obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pompy wykonane z żeliwa klasy min. GG25;
- Wał pompy powinien być łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji,
- Wał pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
- Wał powinien się obracać na dwóch łożyskach. Łożyska silnika powinny być uszczelnione i trwale nasmarowane smarem wysokotemperaturowym. Górne łożysko silnika powinno być jednorzędowe łożyskiem kulkowym do przenoszenia obciążeń promieniowych. Łożysko dolne powinno być dwurzędowym łożyskiem kulkowym skośnym, aby poradzić sobie z siłami poprzecznymi i promieniowymi. Minimalna trwałość łożyska L10 powinna wynosić 50 000 godzin w jakiegokolwiek użytecznej części krzywej pompy
- Wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego zblokowanego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów. Uszczelnienie produkowane przez dostawcę urządzenia;
- Silnik pompy powinien być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180°C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 380-480 V, 50/60Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiający 60 uruchomień na godzinę;
- Sprawność silnika przy współpracy z przemiennikiem częstotliwości powinna być równoważna do klasy sprawności IE4
- Urządzenia powinny być wyposażone w czujnik przecieku w komorze inspekcyjnej silnika;
- Nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych;
- Silnik powinien być zabezpieczony przed przegrzaniem, w momencie wzrostu temp. silnika układ powinien zapewnić zmniejszenie parametrów pracy urządzenia;
- Praca czujnika przecieku kontrolowana przez montowany w szafie sterowniczej moduł współpracujący ze sterownikiem,
- Urządzenie powinno posiadać funkcję automatycznej detekcji zatykania pompy;
- Urządzenie powinno posiadać funkcję automatycznego odblokowania i czyszczenia pompy, funkcja polega na zatrzymaniu i uruchomieniu pompy a następnie uruchomieniu pompy w kierunku przeciwnym, mającym na celu usunięcia elementów blokujących pompę. Cykle przyspieszania i zwalniania wirnika pompy mają na celu ograniczenie maksymalnego momentu obrotowego, aby nie zmniejszać żywotności pompy. Cykl czyszczenia pompy powinien umożliwiać odetkanie pompy w mniej niż minutę. W przypadku trudniejszych warunków system powinien działać nie dłużej niż 30 minut gwarantując usunięcie wszystkich elementów blokujących pompę;
- Urządzenie powinno być łagodnie uruchamiane, stopniowo zwiększając prędkość obrotową. Łagodne uruchamianie pompy obniża naprężenia na wszystkich obracających się elementach, takich jak wał, uszczelnienia i wirnik, jakie występują podczas uruchamiania. Łagodne uruchomienie zapewnia łagodne przyspieszenie ścieków, co obniża naprężenia rurociągów oraz generowany hałas;
- Urządzenie powinno być łagodnie zatrzymywane zmniejszając prędkość obrotową. Łagodnie zatrzymana pompa zmniejsza ryzyko powstawania problemów związanych z uderzeniem hydraulicznym.
- Wirnik pompy powinien obracać się zawsze we właściwym kierunku niezależnie od sposobu podłączenia elektrycznego pompy;
- Urządzenie powinno posiadać funkcję minimalizacji zużycia energii dopasowując się do istniejącego układu hydraulicznego przy uwzględnieniu wielkości dopływu do pompowni;

- Urządzenie powinno posiadać funkcję czyszczenia pompowni – mające na celu w pełni automatyczne spompowanie ścieków poniżej poziomu suchobiegu w celu wypompowania części flotujących (w tym części oleistych) oraz rozbicia tworzącego się na powierzchni zalegającego kożucha;
- Urządzenie powinno posiadać funkcję czyszczenia rurociągu – polegająca na okresowym uruchamianiu i pracy na maksymalnych parametrach w celu zwiększenia przepływu oraz prędkości w rurociągu tłocznym a tym samym umożliwiającym wzruszenie sedymentujących osadów;
- Do kontroli poziomu cieczy urządzenie należy wyposażać:
 - w sondę hydrostatyczną z wyjściem prądowym (4-20mA) o zakresie pomiarowym 0-5m H₂O. Sonda hydrostatyczna powinna być obudowie ze stali nierdzewnej oraz dodatkowo w trwałej, ciężkiej, plastikowej obudowie odpornej na uderzenia. Dzięki takiemu wykonaniu nie ma potrzeby stosowania obciążnika do sondy hydrostatycznej. Sonda hydrostatyczna powinna być wyposażona w kabel o długości min. 12m
 - wyłącznik pływakowy wyposażony w mikroprzełącznik oraz kabel o długości min. 13m (max poziom alarmowy)

2.3.4. Rozdzielnia sterująca

obudowa szafy sterowniczej z tworzywa , klasa ochrony IP65, z drzwiami wewnętrznymi, oraz cokołem do wkopania/posadowienia obok zbiornika pompowni 1000x800x300

Moduł GPRS Cellbox

antena GSM

sterownik Nexicon, moduły rozszerzeń DI, DO

dotykowy panel operatorski kolorowy

wyłącznik główny zasilania 3x400 V – przełącznik wyboru zasilania : sieć-agregat 4 polowy

wtyka do podłączenia agregatu 32A 400VAC – montaż na zewnątrz obudowy

gniazdo serwisowe 230V/16A

gniazdo serwisowe 400V/16A

styczniki główne pomp

rozruch pomp poprzez falowniki zabudowane na pompach, pompy Concertor

wyłączniki nadmiarowo - prądowe zabezpieczające zabezpieczające pompy

wyłączniki nadmiarowo - prądowe zabezpieczające poszczególne obwody szafy sterowniczej,

wyłącznik różnicowo-prądowy dla układu sterowania

ogranicznik przepięć czteropolowy klasy B+C Dehn Shield

czujnik kontroli symetrii i napięć zasilających

zasilacz buforowy 24 V DC 2A

akumulatory 2x5Ah

przełączniki rodzaju pracy: Ręczny - Wyłączone - Auto

lampki sygnalizacji pracy i awarii pompy oraz poprawności zasilania

sterowanie oświetleniem zewnętrznym(zegar astronomiczny, stycznik, ręczne załączenie oświetlenia

grzałka z termostatem 100W

sygnalizator optyczny i akustyczny awarii, sygnał akustyczny odłączany

przycisk blokady suchobiegu,

pomiar prądu komunikacja Modbus RTU PLC-Modem GPRS

przekazniki pomocnicze 24V DC i 230V AC

układ SZR oparty na sterowniku ATL600 - przełączanie dwustronnego zasilania,

wyłączniki krańcowe do szaf oraz klap/włazów

Sygnały z pompowni należy przestać i wykonać wizualizację pompowni w istniejącym systemie monitoringu GPRS w MPGK Chełm.

2.4. STUDZIENKI KANALIZACYJNE

2.4.1 Inspekcyjne z PE

- Studzienki połączeniowe prefabrykowanych z PCV fi 425mm
- Dno studzienek wykonane jako monolityczne
- Włazy żeliwne dn 400

Wszystkie elementy studzienek muszą pochodzić od jednego producenta.

2.4.2. Studnie betonowe

- Studzienki żelbetowe z prefabrykowanych kręgów \varnothing 1000 mm łączonych zaprawą cementową marki B-80 wg PN-90/B-14501.
- Dno studzienek żelbetowych wykonać jako monolityczne z betonu hydrotechnicznego klasy B25, a w gruntach nawodnionych z dodatkiem środka uszczelniającego.
- Włazy kanałowe żeliwne dn 600 mm.
- Stopnie żłazowe żeliwne wg PN-64/H-74086.

2.5. SKŁADOWANIE

- Magazynowanie rur powinno być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur i studzienek powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rury PE nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Należy je składować na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1.5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy powodując ich deformacje.
- Studnie- składowanie może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekroczyć 1,8m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.
- Włazy - składowanie może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas.
- Kruszywo- składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępując do wykonania zakresu robót winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki
- sprzętu zagęszczającego
- maszyny do przewiertu
- innego sprzętu specjalistycznego przewidzianego przez producentów wyrobów użytych do budowy kanalizacji.

4. TRANSPORT

Wykonawca przystępujący do wykonania w/w zakresu robót winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód samowyładowczy
- samochód skrzyniowy
- samochód dostawczy

4.1 Rury

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignia z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchowych. Z uwagi na specyficzne właściwości rur PE należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- Przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi
- Przewóz powinno się wykonać w temperaturze powietrza -5°C do $+30^{\circ}\text{C}$, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchliwość tworzywa
- Na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemiennie, na podkładkach drewnianych o szerokości co najmniej 10cm i grubości co najmniej 2.5 cm, ułożonych prostopadłe do osi rur
- Wysokość ładunku na samochodzie nie powinno przekraczać 1 m
- Przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni
- Przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m
- Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z PE
-

4.2 Studzienki inspekcyjne z PE

Transport studni powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadłe do pozycji wbudowania. W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenie styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz cięgna z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

4.3. Studnie betonowe

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadłe do pozycji wbudowania. W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenie styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz cięgna z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

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

5.0 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Roboty przygotowawcze

Projektowana oś kanału powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami.

Oś kanalizacji wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, na odcinkach prostych co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

Przed przystąpieniem do budowy kanalizacji należy udostępnić istniejące odcinki kanalizacji, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów.

WARUNKI GEOLOGICZNE

Zgodnie z opinią geotechniczną w podłożu bezpośrednio pod nasypami i glebą stwierdzono występowanie gruntów rodzimych mineralnych nieskalistych. Pod względem geotechnicznym warunki gruntowe umożliwiają wykonanie robót metodą przewiertu sterowanego.

Grunt nie wykazuje dużego zróżnicowania. W poziomie projektowanego przewiertu są to grunty czwartorzędowe: mułki (pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste), gliny a lokalnie płytko występujące piaski drobne. Grunty wymienione są zawodnione i wykazują słabą odsączalność.

Woda gruntowa na całym odcinku projektowanej kanalizacji występuje płytko. Pomierzony stan wody w studniach kopanych występuje na głębokości 1,5 – 2,5m ppt. a odwierconym otworze nr 1 na głębokości 0,6m ppt. Stwierdzone wody gruntowe podlegają dużym wahaniom sezonowym.

Zaleca się odwodnienie wykopów pod pompownię i studzienki przy pomocy igłofiltrów wspomaganych odwodnieniem powierzchniowym z wykopu.

5.2. Roboty ziemne

5.2.1. Roboty ziemne bezwykopowe

Technologia bezwykopowa wykonania sieci wodociągowej metodą przewiertu horyzontalnego sterowanego wymaga wykonania tymczasowych komór technologicznych (na czas budowy) w celu zabudowy wężła wodociągowego na rurociągu prowadzonym w ramach przewiertu. Zastosowanie technologii przewiertu sterowanego pozwala uniknąć naruszania struktury drogi przy jednoczesnej, zredukowanej do minimum ingerencji w środowisko naturalne. Przewiert sterowany jest metodą, która pozwala na ułożenie instalacji podziemnej bez naruszania powierzchni, pod którą jest on prowadzony. Technologia przewiertu sterowanego umożliwia pełną kontrolę jego trasy, pozwalając na bieżące korygowanie jego parametrów (głębokość, kierunek, spadek).

Technologia przewiertów sterowanych polega na wykonaniu otworu pilotażowego, następnie jego rozwierceniu do odpowiedniej średnicy i wciągnięciu zaprojektowanej rury. Sterowanie uzyskuje się tylko podczas wykonywania przewiertu pilotażowego. W głowicy wiercącej umieszczona jest sonda, dzięki której jesteśmy w stanie na bieżąco kontrolować i korygować trasę przewiertu. Po wykonaniu otworu pilotażowego, głowica wiercąca zostaje zdemonstrowana, a na jej miejsce montuje się odpowiedni rozwiertak. Większość rozwiertaków posiada wbudowany krętlik, który zapobiega obracaniu się rury. 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, aż do uzyskania odpowiedniej średnicy otworu.

Przewiert zaczyna się na poziomie powierzchni terenu. Kończy się w przygotowanych komorach technologicznych służących do montażu węzłów montażowych. Wykonanie przewiertu dzieli się na cztery etapy:

- wiercenie pilotażowe,
- rozwiercanie gruntu,
- rozwiercanie gruntu,
- wciąganie rurociągu

Pierwszy etap — wiercenie pilotażowe wykonane przy pomocy świdra trójgryzowego napędzanego płynem wiertniczym.

Drugi etap – rozwiercanie pierwsze przeprowadza się przy pomocy głowicy.

Następnym etapem jest rozwiercanie drugie z zastosowaniem głowicy wzmocnionej dodatkowymi zębami.

Ostatnim stadium jest wciąganie rurociągu, które wykonuje się przy użyciu ponownie rozwiertaka.

Zastosowanie metody bezwykopowej budowy rurociągu, zapewni:

- zmniejszenie zagrożenia dewastacji środowiska naturalnego,
- zmniejszenie kosztów społecznych związanych z zabezpieczeniem dojazdu, zajęcia pasa drogowego, odtworzenie nawierzchni, itp., w porównaniu do metody wykopowej.

5.2.2. Metoda przewiertu sterowanego.

Istotnym czynnikiem warunkującym możliwość wykonania przewiertu sterowanego jest kombinacja dwóch parametrów: długości i średnicy rurociągu. Dodatkowym czynnikiem niezwykle ważnym są lokalne warunki geologiczne. Najdłuższe przejścia wykonywane technologią przewiertów

sterowanych nie przekraczają 2.000 metrów. Większość przejść wykonywana jest jednak na znacznie krótszych dystansach i przy mniejszych średnicach. Zależnie od długości i średnicy rurociągu dobiera się odpowiednie wiertnice. Bardzo ważną zaletą jest krótki czas realizacji przewiertu.

PROJEKTOWANIE PRZEWIERTU I PRZYGOTOWANIE PLACU BUDOWY

W fazie projektowania przewiertu należy określić posadowienia rury, punkt wejścia i wyjścia, promienie krzywizn oraz kąty wejścia i wyjścia. 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. Przy projektowaniu powinno przyjmować się kąt równy 30% (15°) dla uproszczenia obliczeń przyjmuje się $1^{\circ} = 2\%$, co można uzyskać niezależnie od zastosowanego typu wiertnicy. Miejsce ustawienia wiertnicy zależy od zaprojektowanego punktu wejścia oraz, co czasami jest sprawą zasadniczą, głębokości posadowienia rury. Należy uważać, by promień krzywizny przewiertu nie był mniejszy od dopuszczalnego promienia gięcia żerdzi wiertniczych.

Dla rur PE 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 1,50 – 2,00 m dla wiertnic małych, 3,00 – 3,50 m dla wiertnic średnich, oraz 4,5-5,5 m dla wiertnic dużych. W wiertnicach 40 tonowych i większych długość żerdzi może dochodzić do 10m.

Mając zadaną głębokość, kąt wejścia oraz dopuszczalne odchylenie żerdzi można łatwo obliczyć odległość w jakiej należy ustawić wiertnicę. Do ustawienia wiertnicy potrzebne jest stanowisko o długości od 4 m do 10 m w osi przewiertu i szerokości 2 -4m 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 warto przewidzieć miejsce składowania rury. Przed rozwiercaniem należy rurę zgrzać, aby przeciągać jeden odcinek w całości. Nie można robić przerw podczas przeciągania, szczególnie na zgrzewanie czy spawanie odcinków rury. Przy wykonywaniu trzeba przewidzieć miejsce od strony wyjścia, gdzie można cały odcinek rury przygotować do wciągania. Należy pamiętać również o drogach dojazdowych na plac budowy. 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 dojazdów. Korzystne jest, szczególnie dla większych przewiertów, zlokalizowanie najbliższego punktu czerpania wody niezbędnej do przygotowania płuczki.

PRZEWIERT PILOTAŻOWY

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 obraca się głowicą, a jedynie wpycha ją w grunt, następuje skręt w kierunku zależnym od położenia płytki sterującej.

Przy przewiertach sterowanych, 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 projektowania i wykonywania otworu pilotażowego musimy 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 (mi bardziej miękkiego gruntu, tym jest ona szersza) i wynosi 70-140 mm.

POSZERZANIE 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, który zapobiega obracaniu się rury. W innym przypadku krętlik taki montujemy dodatkowo między rozwiertakiem a wciąganą 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, aż do uzyskania odpowiedniej średnicy otworu. Rozwiercony otwór powinien być większy od średnicy wprowadzanej rury PE:

- ok. 25% dla długości przewiertów do 100m;
- ok. 35% dla długości 100 m -300m;
- ok. 50 % dla długości powyżej 300m.

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 wiercącej i rozwiertaków oraz ochrona i zmniejszenie tarcia przy instalowaniu rury. Przy prawidłowo wykonywanym przewierceniu płuczka powinna powoli wypływać z otworu. Przy projektowaniu przewiertu nie wolno o tym zapominać i należy przygotować odpowiednie miejsce na składowanie zużytej płuczki. Są to niekiedy ilości dość znaczne. Przy przewiertach na długich dystansach i dla dużych średnic wykorzystuje się specjalne systemy do odzysku płuczki, aby zmniejszyć jej zużycie.

5.2.3. Roboty ziemne wykopowe

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02, PN-B-06050 i BN-72/8932- 01/22. Minimalna szerokość wykopu w świetle ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Odległość pomiędzy ścianą wykopu z zewnętrzną ścianką rury z każdej strony powinna wynosić najmniej 20cm. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu może być zmniejszona. 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. Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać ± 5 cm.

5.2.3.1. Odspojenie i transport urobku.

Odspojenie gruntu w wykopie mechanicznie lub ręcznie połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi wykopu.

5.2.3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.

Wykopy należy szalować. Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów, na czas budowy wodociągu, zapewniając bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

5.2.3.3. Podłoże.

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05MPa wg PN-B-02480 dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na $\frac{1}{4}$ przewodu), nie wykazujący zagrożenia korozyjnego. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2m. Odchylenie grubości warstwy nie powinno przekraczać 3cm. Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2 – 0,3m i studzienek (szybików) wykonanych z

jednej lub z obu stron dna wykopu w sposób zabezpieczający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża przez podkładanie pod rury kawałków drewna lub gruzu. Różnice rzędnych podłoża, powodujące odchylenia spadku od przewidzianego w Dokumentacji Projektowej, nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie 2cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera. Badania podłoża naturalnego zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725.

5.2.3.4. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.

Przed zasypaniem dna wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasyp ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3m. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza. Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach zgodnie z PN-B-06050. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-72/8932-01 dla dróg w nasypie o ruchu ciężkim.

5.3. Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.2 można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

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

5.3.1. Ogólne warunki układania kanałów

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać

+/- 20 mm dla rur PE. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać +/- 1cm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

5.3.2. Kanał z rur PE

Rury z PE można układać w temperaturze powietrza od 0°C do 30°C.

Przy układaniu rur należy:

- Wstępnie rozmieścić rury na długości przewiertu,
- Wykonać złącza za pomocą zgrzewania doczołowego. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z PE należy łączyć za pomocą zgrzewania czołowego w celu prawidłowego prowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze jak:

- przecinanie rur
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięte przez współosiowość łączonych elementów.

5.3.3. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne dla kanałów d 0,20 m należy wykonać o średnicy 1,00 m. Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 65 m przy średnicach kanału do 0,50 m) lub na zmianie kierunku kanału;
- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś;
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym;
- studzienki wykonywać należy w wykopie umocnionym.

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- 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 przy użyciu uszczelnianych kształtek przejściowych systemu producenta rur zgodnie z dokumentacją projektową.

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

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą. Kinetą w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi. Spoczniki kinety powinny mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

Studzienki usytuowane w pasach drogowych (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć właz typu ciężkiego wg PN-H-74051-02.

Poziom włazu 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 złazowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

5.3.4. Izolacje

Rury z tworzyw sztucznych nie wymagają żadnych izolacji.

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

5.3.5. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasypanie studni w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 30 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach studni.

6.0 KONTROLA JAKOŚCI

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji sanitarnej powinna być prowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymogami normy PN-92/B-10735. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymogami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodność z Dokumentacją Projektową: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodów, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodów na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia przewodu, studzienek.

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej, w przypadku niezgodności należy przeprowadzić dodatkowe badania.
- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50m.
- Badanie nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego, wilgotności zagęszczonego gruntu.
- Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmują: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 min. Położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kinie poszczególnych studzienek.

7.0 ODBIÓR ROBÓT

7.1 Odbiór częściowy

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót/dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii, wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokość przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego, poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów, stopień agresywności środowiska gruntowego, uziarnienia warstw wodonośnych, stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie.

- Dziennik Budowy
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów

7.1.1 Zakres

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- Sposób wykonania wykopów pod względem: obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych
- Przydatność podłoża naturalnego do budowy kanalizacji
- Warstwy ochronnej zasypu przewodów do powierzchni terenu
- Zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotność
- Jakość wbudowanych materiałów oraz ich zgodność z wymaganiami Dokumentacji Projektowej ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi
- Ułożenia przewodów na podłożu naturalnym i wzmocnionym
- Długości i średnice przewodów oraz sposób wykonania połączenia rur i studzienek
- Szczelność przewodów i studzienek na infiltracje
- Materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia
- Izolacji przewodów i studzienek

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

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

7.2 Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumenty jak przy odbiorze częściowym
- Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- Protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu
- Świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów
- Świadectwa zgodności
- Inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- Zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy
- Protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek
- Aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
- Protokoły badań szczelności całego przewodu

8.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wycena elementów robót wg załączonego przedmiaru robót oraz dokumentacji budowlanej.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. Normy

- | | |
|------------------|--|
| 1. PN-EN 1610 | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych |
| 2. PN-81/B-03020 | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 3. PN-B-10736 | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania. |

- | | |
|------------------|--|
| 4. PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 5. PN-B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir mieszanka |
| 6. PN-85/C-89205 | Rury kanalizacyjne z PE-HD 100-RC |
| 7. PN-H-74051-00 | Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania |
| 8. PN-EN 124 | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością |
| 9. PN-H-74051-02 | Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego) |
| 10. PN-B-10729 | Kanalizacja – studzienki kanalizacyjne |
| 11. PN-EN 1917 | Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe |
| 12. PN-B-24620 | Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno |

10.2. Inne dokumenty

1. Katalog budownictwa
 - KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)
 - KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)
- Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 9. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – 2003 r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV -1989 r.
4. Roboty ziemne.