

**Inwestor:
GMINA MIRZEC
Mirzec Stary 9,
27-220 Mirzec**

**Jednostka projektowa:
INIKO Sp. z o.o.
ul. Zagłoby 8/2B
35-303 Rzeszów**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

**Budowa kanalizacji sanitarnej
grawitacyjnej i tłocznej w miejscowości
Małyszyn Dolny**

Rzeszów 2016

Spis treści

1. WSTĘP	
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej	5
1.2. Zakres stosowania specyfikacji	5
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją	5
1.4. Określenia podstawowe (definicje)	6
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót	7
1.5.1. Przekazanie i zabezpieczenie terenu budowy	7
1.5.2. Ochrona drzewostanu	7
1.5.3. Odległości od istniejącego uzbrojenia	8
1.5.4. Ochrona środowiska na czas prowadzenia robót budowlanych	8
1.5.5. Bezpieczeństwo i higiena pracy	9
1.5.6. Warunki organizacji ruchu:	9
1.5.7. Organizacja ruchu - wg projektu organizacji ruchu	9
1.5.8. Geodezyjne tyczenie obiektów.	9
1.5.9. Geodezja powykonawcza.	9
2. ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE PROJEKTOWANEJ KANALIZACJI SANITARNEJ.....	9
2.1. Warunki dostawy	9
2.2. Przewody grawitacyjne kanalizacji sanitarnej i deszczowej	10
2.3. Studnie kanalizacyjne na sieci sanitarnej.....	10
1.1.5. Studnie betonowe	10
2.3.2. Studnie kaskadowe.....	11
2.3.3. Studnie z tworzyw sztucznych.....	12
2.3.4. Studnie płuczące	12
2.3.5. Studnia rozprężna	12
2.4. Specyfikacja techniczna wykonania terenowych przepompowni ścieków	12
2.4.1. Wyposażenie przepompowni ścieków	13
2.4.2. Praca przepompowni ścieków	14
2.4.3. Zasilanie elektryczne przepompowni	14
2.4.4. Biofiltry	14
2.4.5. Otoczenie pompowni zlokalizowanej poza pasem drogowym i w bezpośrednim jego sąsiedztwie	15
2.4.6. Wyposażenie pomiarowe pompowni	15
2.4.7. Wyposażenie szafy zasilająco sterowniczej.....	15
2.5. Składowanie materiałów na placu budowy.....	17

2.5.1. Rury PE.....	18
2.5.2. Rury PVC.....	18
2.5.3. Armatura, kształtki, uszczelki i cement.....	18
2.5.4. Elementy studziene	18
2.5.5. Piasek, kruszywo	18
3. SPRZĘT	18
3.1. Dla robót ziemnych i przygotowawczych można zastosować sprzęt:	18
3.2. Dla robót montażowych można stosować:	19
4. TRANSPORT	19
5. WYKONANIE ROBÓT.....	20
5.1. Obowiązki Wykonawcy.....	20
5.2. Prace wstępne	21
5.3. Roboty przygotowawcze i pomiarowe, obsługa geodezyjna	21
5.3.1. Roboty pomiarowe	21
5.3.2. Przekopy kontrolne	21
5.4. Roboty drogowe, rozbiórki i odtworzenie nawierzchni.....	21
5.4.1. Roboty rozbiórkowe.....	21
5.4.2. Odtworzenie nawierzchni.....	22
5.4.3. Regulacja pionowa dla urządzeń podziemnych	22
5.4.4. Roboty ziemne	22
5.4.5. Wykopy.....	23
5.4.6. Umocnienie ścian wykopów.....	25
5.4.7. Odwodnienie dna wykopu	25
5.4.8. Zasypanie wykopów.....	25
5.4.9. Wywiezienie gruzu	26
5.4.10. Wywiezienie ziemi.....	26
5.5. Roboty montażowe.....	26
5.5.1. Wykonanie podsypki.....	26
5.5.2. Głębokość ułożenia przewodu.....	26
5.5.3. Wykonanie zasyпки	26
5.5.4. Przygotowanie rur do układania.....	27
5.5.5. Układanie rur	27
5.5.6. Montaż studni	28
5.5.7. Montaż armatury	29
5.6. Oznaczenie uzbrojenia sieci	29
5.6.1. Specyfikacja techniczna elementów oznakowania i lokalizacji sieci kanalizacyjnych	29

5.7. Bloki oporowe	30
5.8. Zastosowanie rur ochronnych	30
5.9. Metoda bezwykopowa	31
5.10. Wykonywanie prac na czynnych odcinkach sieci	31
5.10.1. Zabezpieczenie odcinka przed napływem ścieków	31
5.10.2. BHP przy wykonywaniu prac na czynnych odcinkach sieci	31
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	32
6.1. Badanie zgodności z rysunkami	32
6.2. Badanie materiałów	32
6.3. Badanie laboratoryjne nośności podbudowy	32
6.4. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego	32
6.5. Badanie w zakresie głębokości ułożenia przewodu	33
6.6. Badania w zakresie ułożenia przewodu	33
6.6.1. Badanie ułożenia przewodu na podłożu	33
6.6.2. Badanie odchylenia osi przewodu	33
6.6.3. Badanie odchylenia spadku	33
6.6.4. Badanie zmiany kierunku przewodu:	33
6.6.5. Badanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się	33
6.6.6. Badanie studzienek	33
6.7. Badanie zasypki przewodu	34
6.8. Badania w zakresie szczelności przewodu	34
6.8.1. Inspekcja kamerą telewizyjną	35
6.8.2. Opis badań	35
6.8.3. Próba szczelności całego przewodu	35
6.9. Dokumentacja budowy	35
6.9.1. Dziennik budowy	35
6.9.2. Księga obmiaru robót	36
6.9.3. Pozostałe dokumenty budowy	36
7. PRZEDMIAR ROBÓT	36
8. OBMIAR I ODBIÓR ROBÓT	36
8.1. Obmiar robót	36
8.2. Odbiór robót	37
8.2.1. Odbiór techniczny częściowy robót zanikowych	37
8.2.2. Badanie nośności podbudowy i badanie stopnia zagęszczenia piasku	37
8.2.3. Odbiór techniczny końcowy	37
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	38
9.1. Zasady rozliczenia i płatności	38

10. PRZEPISY I DOKUMENTY ZWIĄZANE Z OPRACOWANIEM DOKUMENTU.....	38
10.1. Normy dla rur stalowych	38
10.2. Oznaczenia graficzne	38
10.3. Terminologia.....	38
10.4. Wymagania i badania.....	38
10.5. Konstrukcje betonowe i żelbetowe	39
10.6. Inne dokumenty	39
10.7. Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC	39
10.8. Ustawy i Rozporządzenia	40

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Specyfikacja Techniczna jest zbiorem wymagań w zakresie wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie budowy kanalizacji sanitarnej, która zostanie wykonana w ramach realizacji zadania: „**Budowa kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej w miejscowości Małyszyn Dolny**”.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót ujętych w pkt. 1.1. opracowania. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót budowlanych przewidzianych w projekcie wykonawczym budowy sieci kanalizacji sanitarnej.

Jednostką autorską projektu wykonawczego jest:

INIKO Sp. z o.o.
ul. Zagłoby 8/2B
35-303 Rzeszów

Inwestorem/użytkownikiem są:

GMINA MIRZEC
Mirzec Stary 9,
27-220 Mirzec

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie robót wymienionych w pkt.1.1. w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową uwzględniającą:

- projekt zagospodarowania terenu,
- profile sieci kanalizacji sanitarnej,
- rysunki szczegółowe urządzeń: studni i przepompowni,
- rysunki szczegółowe: zabezpieczenia wykopu,
- rysunki szczegółowe: układania i montażu rur,
- rysunki szczegółowe zabezpieczenia uzbrojenia podziemnego,
- pomiar geodezyjny.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty drogowe,
- roboty ziemne,
- roboty zabezpieczające,
- roboty montażowe,
- próba szczelności,
- próba szczelności kanałów,
- kontrola jakości,
- roboty odtworzeniowe nawierzchni.

Specyfikacja techniczna uwzględnia aktualne normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do wymienionych robót.

1.4.Określenia podstawowe (definicje)

- **Średnica nominalna** – jest to wewnętrzna średnica rurociągu lub oznaczenie przelotu armatury. Przy rurociągu z polietylenu podana jest zewnętrzna średnica rur i grubość jej ścianki,
- **Rura ochronna** – rura stalowa, PVC, PE lub dwudzielna przeznaczona do ochrony przewodu przed uszkodzeniami,
- **Ciśnienie robocze** – wysokość ciśnienia określona zgodnie z dokumentacją techniczną jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanymi odcinkami przewodu,
- **Podpory ślizgowe** – podparcia rurociągu w rurze ochronnej lub przewiertowej.
- **Bloki oporowe** – podparcia betonowe na załamaniach (powyżej <25o) i rozgałęzieniach trasy kanalizacji ciśnieniowej umożliwiające łatwiejsze przeniesienie sił osiowych wzdłuż przewodu,
- **Głębokość przykrycia** – pionowa odległość między wierzchem rury, a powierzchnią terenu.
- **Podłoże** – część konstrukcyjna wykopu utrzymująca przewód między dnem wykopu, a obsypką,
- **Obsypka** – materiał konstrukcyjny (piasek) znajdujący się między spodem rurociągu, a poziomem 15 cm nad górną krawędzią rurociągu,
- **Grunt rodzimy** – grunt wydobyty z wykopanego wykopu,
- **Kanał** - liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do odprowadzenia ścieków
- **Przykanalik** - kanał przeznaczony do połączenia instalacji wewnętrznej z siecią kanalizacji zewnętrznej,
- **Przyłącze kanalizacyjne** – odcinek przewodu łączącego wewnętrzną instalację kanalizacyjną w nieruchomości odbiorcy z siecią kanalizacyjną, za pierwszą studzienką licząc od strony budynku, a w przypadku jej braku – od granicy nieruchomości,
- **Ścieki sanitarne** – ścieki pochodzące z gospodarstw domowych i urządzeń sanitarnych,
- **Studzienka kanalizacyjna (rewizyjna)** – obiekt podziemny zabudowany na kanale i przeznaczony do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanału,
- **Studzienka przelotowa** – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału, załamaniach spadku lub na dłuższych odcinkach prostych,
- **Studzienka połączeniowa** - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy,
- **Studzienka prefabrykowana**- studzienka, której co najmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej,
- **Komora robocza** – zasadnicza część studzienki kanalizacyjnej przeznaczona do czynności eksploatacyjnych,

- **Kineta** - wyprofilowane koryto w dnie studzienki kanalizacyjnej, przeznaczone do przepływu ścieków,
- **Jezdnia** – część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- **Podbudowa** – część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.
- **Odbiór techniczny częściowy** – odbiór techniczny robót przed całkowitym zakończeniem budowy przewodu,
- **Odbiór techniczny końcowy** – odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu jego budowy a przed przekazaniem do eksploatacji lub odbiór techniczny odcinka przewodu w przypadku, gdy może on być wcześniej oddany do eksploatacji,
- **Trójnik** – rodzaj kształtki rurowej składającej się z trzech wylotów o różnej bądź takiej samej średnicy,

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót

1.5.1. Przekazanie i zabezpieczenie terenu budowy

Przekazanie wykonawcy terenu budowy następuje wraz z wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennikiem budowy, dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót, a także odpowiada za ochronę istniejących instalacji nadziemnych i podziemnych w obrębie placu budowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu pieszego oraz samochodowego wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy przed dostaniem się na plac budowy osób przypadkowych oraz niepowołanych. Zabezpieczenia prac prowadzonych w pasie drogowym wykonać zgodnie z projektem organizacji ruchu.

1.5.2. Ochrona drzewostanu

Trasę projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z zachowaniem istniejącego drzewostanu.

Zachować odległość od istniejącego drzewostanu min. 2m, a krzewów i młodych nasadzeń 0,5m.

Zbliżenia do każdego drzewa na odległość mniejszą niż 2m wykonać metodą przewiertu w rurze osłonowej na długości 4m, a do krzewów oraz młodych nasadzeń na odległość mniejszą niż 0,5m wykonać metodą przewiertu w rurze osłonowej na długości 1,0m.

W celu ochrony drzew prace budowlane prowadzone w bezpośrednim sąsiedztwie prowadzić należy ręcznie. Niedopuszczalny jest ruch pojazdów i praca maszyn budowlanych w obrębie systemów korzeniowych w świetle korony drzew.

W przypadku gdy w trakcie robót budowlanych zajdzie konieczność przeprowadzenia wycinki Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia inwentaryzacji drzew kolidujących z wykonywaną inwestycją oraz uzyskania wszelkich pozwoleń i decyzji na ich usunięcie.

W przypadku konieczności usunięcia drzew i krzewów, po zakończeniu inwestycji należy dokonać nasadzeń gatunków rodzimych w ilości nie mniejszej niż liczba

egzemplarzy usuniętych. Usunięcia drzew i krzewów prowadzić tylko poza okresem lęgowym ptaków.

1.5.3. Odległości od istniejącego uzbrojenia

W zakresie istniejącego uzbrojenia terenu na trasach projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej występuje sieć wodociągowa, gazowa, sieć teletechniczna napowietrzna i kablowa, elektryczna napowietrzna i kablowa. Minimalne zalecane odległości poziome sieci kanalizacji grawitacyjnej od uzbrojenia terenu:

- słupów telefonicznych - 1,5 m,
- słupów energetycznych linii napowietrznych 0,4kV - 2,0 m,
- słupów energetycznych linii napowietrznych 15kV - 3,0 m,
- słupów energetycznych linii napowietrznych 110kV - 5,0 m,
- kabli telefonicznych - 1,0 m,
- kabli energetycznych - 1,0 m,
- gazociągów - 1,5 m,
- wodociągu - 1,5 m,
- budynków przy głęb. kanał. do 3 m - 3,0 m,
- budynków przy głęb. kanał. do 5 m - 5,0 m,
- drzew - 2,0 m.

1.5.4. Ochrona środowiska na czas prowadzenia robót budowlanych

Projekt uwzględnia wymagania dotyczące ochrony środowiska wynikające z Prawa ochrony środowiska (Dz. U. 2013 nr 0 poz.1232), Prawa budowlanego (Dz. U. 2013 nr 0 poz. 1409) oraz decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia.

Materiały i technologie wykorzystane podczas robót budowlanych nie będą stanowiły zagrożenia dla gleby, wód podziemnych, powierzchniowych i powietrza. Zaprojektowane studnie, połączenia na kształtki i połączenia rurowe przy zachowaniu wymaganych standardów staranności wykonania, gwarantują szczelność. Nie będzie zagrożenia eksfiltracją – tj przenikaniem przesyłanych zanieczyszczeń do gleby, jak i infiltracją – wnikaniem wód podziemnych do wnętrza rurociągu.

Projektuje się układanie i stabilizację rurociągów na podsypce piaskowej lub żwirowej. Jest to materiał naturalny nie stanowiący zagrożenia dla środowiska naturalnego.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia prac w sposób minimalizujący ich wpływ na otoczenie. Wierzchnia warstwa gleby (humus) powinna zostać zebrana w pierwszej kolejności i odłożona w odrębne od składowania reszty urobku miejsce. Po zakończeniu prac należy tą warstwę rozplantować jako ostatnią, zagaęścić i zasiać trawę.

Zakres prowadzonych robót nie będzie miał długofalowego wpływu na otoczenie i ograniczy się do czasu prowadzenia robót. Może nastąpić konieczność czasowego obniżenia zwierciadła wody podziemnej za pomocą pomp lub igłofiltrów. Stan powróci jednak do naturalnego po zaprzestaniu pompowania.

Baza sprzętowa i materiałowa i socjalna wykonawcy musi zostać odpowiednio przygotowana i zabezpieczona. Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia planu gospodarowania odpadami i zabezpieczenia ich odbioru przez służby komunalne. Prace można prowadzić wyłącznie sprawnym sprzętem budowlanym, aby zminimalizować ryzyko wystąpienia awarii.

1.5.5. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Wykonawca ma obowiązek przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy wynikających z obowiązujących przepisów. W szczególności powinien zadbać o to, aby pracownicy nie wykonywali prac w warunkach niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia i mienia, a w przypadku konieczności wykonywania prac w warunkach szkodliwych bądź niebezpiecznych zastosował odpowiednie środki organizacyjne i techniczne w celu zmniejszenia ryzyka wystąpienia niepożądanego zdarzenia. Wykonawca ma także obowiązek zapewnić odpowiednie zabezpieczenie socjalne dla pracowników, a także odzież ochronną oraz środki ochrony indywidualnej dla każdego pracownika. Wykonawca powinien utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy i zadbać o odpowiednie składowanie materiałów łatwopalnych i szkodliwych dla zdrowia.

1.5.6. Warunki organizacji ruchu:

Wykonawstwo robót ujętych w punkcie 1.1. należy prowadzić zgodnie z zatwierdzonym projektem czasowej organizacji ruchu.

W celu zabezpieczenia dróg komunikacji pieszej i samochodowej, należy zastosować kładki, przejścia na ramach i barierki ochronne wykonane z materiałów nie stwarzających niebezpieczeństwa komunikacyjnego oraz wszelkie dostępne środki organizacyjne i ochrony zbiorowej podczas wykonywanych robót. Do obowiązków Wykonawcy należy także umieszczenie odpowiednich znaków drogowych pionowych i poziomych oraz drogowiskazów.

Zabezpieczenia w miejscu wykonywania robót należy ująć w kosztach pośrednich w kosztorysie ofertowym.

1.5.7. Organizacja ruchu - wg projektu organizacji ruchu

Wykonawca zostaje zobowiązany do opracowania i uzgodnienia projektów organizacji ruchu oraz uzyskania decyzji na prowadzenie robót w pasie drogowym.

1.5.8. Geodezyjne tyczenie obiektów.

Wykonawca ma obowiązek zapewnić obsługę geodezyjną inwestycji, w zakresie której będzie wchodziło założenie reperów roboczych w terenie, wytyczenie trasy zaprojektowanych sieci oraz bieżąca inwentaryzacja wykonywanych sieci. Obsługa geodezyjna prowadzona powinna być przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

1.5.9. Geodezja powykonawcza.

Inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych oraz w wersji elektronicznej wykonana przez uprawnionego geodetę.

2. ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE PROJEKTOWANEJ KANALIZACJI SANITARNEJ

2.1. Warunki dostawy

Wszystkie materiały dostarczane na budowę muszą posiadać stosownie do ich przeznaczenia świadectwa zgodności z obowiązującymi normami, świadectwa jakości, aprobaty techniczne lub certyfikaty, karty gwarancyjne itp. Dostarczone materiały podlegają sprawdzeniu pod względem ilości, kompletności i zgodności z danymi podanymi przez producenta. Wykonawca powinien powiadomić Inwestora o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony.

2.2. Przewody grawitacyjne kanalizacji sanitarnej i deszczowej

Projektuje się wykonanie systemu kanalizacji sanitarnej z rur z tworzyw sztucznych.

Przewód grawitacyjny o średnicy DN160-200 należy wykonać z rur PVC-U ze ścianką litą, typu „S” o sztywności obwodowej SDR34 oraz z rur PVC-U ze ścianką litą, typu "N" o sztywności obwodowej SDR41. Materiał musi spełniać wymagania normy PN-EN 1401-1. Rury muszą posiadać możliwość podłączania przez system złączy insitu do projektowanej studzienki kanalizacyjnej. Do uszczelnienia kielichów na połączeniach rur PVC-U należy stosować uszczelki gumowe.

Przewód tłoczny o średnicy DN110 należy wykonać z rur PE100 SDR 17. Poszczególne odcinki przewodu tłoczego łączyć należy poprzez zgrzewanie doczołowe, elektrooporowe lub kształtki żeliwne i PE.

Na powierzchni zewnętrznej, rury muszą posiadać trwałe napisy z powtarzalnością min. co 2 metry zawierające między innymi: nazwę producenta, nazwę własną rury, materiał, średnicę, klasę sztywności obwodowej, serię produkcyjną, dokument odniesienia (numer Aprobataj Technicznej). Na powierzchni wewnętrznej, rury muszą posiadać trwałe napisy zawierające: między innymi nazwę własną rury, materiał, średnicę, klasę sztywności obwodowej.

2.3. Studnie kanalizacyjne na sieci sanitarnej

Na załamaniach sieci oraz zmianach kierunków stosować bezwzględnie studnie rewizyjne. Rozmieszczenie studni dostosować do potrzeb mieszkańców i przy wysokości włączenia kolektorów do studni większej niż 40 cm w stosunku do dna - stosować studnie kaskadowe z syfonem zewnętrznym.

Na przyłączach od budynków stosować studnie rewizyjne prefabrykowane z PVC średnicy 400-425 mm z kietą z PVC lub PE. Studnie zakończyć rurą teleskopową z pokrywą żeliwną nastudzienną.

Studnie o głębokości do 2,0 m wykonać jako prefabrykowane z PVC o średnicy 1000 mm z pokrywą żeliwną nastudzienną. Studnie o głębokości do 3,0 m wykonać jako prefabrykowane z PVC o średnicy 1200 mm z pokrywą żeliwną nastudzienną, natomiast studnie głębsze wykonać jako betonowe średnicy 1200 również z pokrywą żeliwną nastudzienną.

Na wszystkich studniach stosować włazy z żeliwa sferoidalnego z wentylacją, zabezpieczone przed wpływem wód gruntowych, klawiszowaniem oraz w wersji z zabezpieczeniem przed kradzieżą.

2.3.1. Studnie betonowe

Projektuje się studnie betonowe rewizyjne przelotowe i połączeniowe jako elementy prefabrykowane.

Cechy ogólne:

- elementy betonowe spełniające wymagania normy PN-EN 1917:2004 (połączenia pomiędzy elementami zgodnie z normą DIN 4034 cz. I)

- obliczenia statyczne elementów konstrukcji wg norm: PN-82/B-02000, PN-82/B-02001, PN-82/B-02003, PN-82/B-02004, PN-88/B-02014, PN-85/S-10030, PN-81/B-03020, PN-B-03264:2002
- prefabrykaty wykonane z betonu klasy C35/45, zgodnie z PN-EN 206-1,
Parametry techniczne:
- wodoszczelność: co najmniej W8,
- nasiąkliwość: <5%,
- grubość otuliny zbrojenia (minimum 30 mm) zgodnie z normą PN-B-03264:2002,
- mrozoodporność: F100 – dla zbiorników i kręgów oraz F150 dla płyt,
- trwałość – odporność w warunkach użytkowania (XA1; w/c ≤ 0,45)
- zamki elementów studni – sposób wykonania (dojrzewanie betonu do osiągnięcia odpowiedniej wytrzymałości zapewniającej prawidłową geometrię, wymiary i powtarzalność elementów zgodne z DIN 4034 cz. 1 przy pomocy odpowiednich pierścieni w zależności od pozycji formowania wykonanych, jako stalowe/żeliwne/z tworzywa sztucznego.
- klasa ekspozycji: XC4, XS3, XD3, XF1, XA1,

konstrukcja studni betonowych wg PN-B/10729, PN-EN476:2012 oraz PN-EN 1917 z następujących elementów:

- stosować kręgi o wysokości: 250, 500, 750, 1000 mm oraz o wysokości powyżej 1000mm – przy konstruowaniu studni należy tak dobierać elementy, aby ich ilość była jak najmniejsza, celem ograniczenia ilości połączeń.
- przykrycie: płyta pokrywowa z otworem o średnicy 625mm na wąż, lub zwężka redukcyjna o minimalnej wytrzymałości na obciążenia pionowe 300 kN
- pierścienie wyrównawcze (pod wąż) wysokości 6 cm, 8 cm, 10 cm, 14cm - max wysokość pierścienia wynosi 14 cm.
- wąż żeliwny typu ciężkiego z wentylacją, z wypełnieniem betonowym, klasy D400 w drogach oraz klasy B125 poza jezdnią
- studnie z elementami dennymi odpowiednio wyprofilowanymi, wyposażone w przejścia szczelne w ilościach i rozmiarach zgodnych z dokumentacją,
- stopnie żłazowe z pręta ze stali kwasoodpornej wg normy PN EN 13101 (w otulinie z tworzywa sztucznego) lub żeliwne montowane mijankowo w dwóch rzędach w odległościach pionowych 25 cm i rozstawie poziomym osi stopni w zakresie mieszczącym się w 27-30 cm w zależności od rozstawu stosowanego przez producenta

2.3.2. Studnie kaskadowe

Studnie kaskadowe stosowane są do budowy kanalizacji sanitarnej w celu zredukowania zbyt dużego spadku kanału. Przewody z wyższego poziomu na niższy sprowadza się przez zastosowanie odpowiednich kształtek, tak by przepływ ścieków prowadzić w sposób możliwie niezakłócony.

Należy stosować kaskady zewnętrzne.

Wymagania ogólne stosowania kaskad:

- Różnica wysokości pomiędzy rzędną kanału wlotowego, a rzędną kinety w studzienice przekraczająca 0,5m, ale nie większa jak 4,0m,
- Odległość osi górnego kanału od płyty nastudziennej nie mniejsza niż 1,0m,

- W przypadku studni z kręgów betonowych, otwór kaskady min. 0,15m od krawędzi złącza kręgów,
- dla kaskady zewnętrznej - rura spadowa umieszczona na wspólnym fundamencie wraz ze studzienką.

2.3.3. Studnie z tworzyw sztucznych

Na przyłączach kanalizacji sanitarnej do posesji oraz w miejscach, gdzie nie ma możliwości zabudowy studni betonowej z powodu braku miejsca lub innych względów stosować studnie z tworzyw sztucznych.

Studzienki inspekcyjne – niewłazowe – studnie tworzywowe o średnicy DN 400 - z kinetą z PE i z rurą wznoszącą gładką lub karbowaną z PVC lub PP typ SN4. Zwieńczenie studni – teleskop z uszczelką oraz pokrywą z żeliwa o klasie nośności D400 lub B125 w zależności od rodzaju terenu.

2.3.4. Studnie płuczące

Zgodnie z ustaleniami z PWiK w Starachowicach, na sieci ciśnieniowej należy montować studnie płuczące, co maksymalnie 250 m. Studzienki płuczące zaprojektowano jako studnie betonowe o średnicy 1000 mm o głębokości min. 0,5 m poniżej dna sieci ciśnieniowej prowadzonej przez studnie. Kręgi betonowe układać na płycie fundamentowej grubości 25 cm. W dnie studni wykonać zagłębienie 20x 20 x 15 cm. Cechy ogólne, parametry techniczne oraz konstrukcja studni płuczających wg. pkt. 2.3.1. niniejszego opracowania - "5.2.1. Studnie betonowe".

2.3.5. Studnia rozprężna

W miejscu włączenia przewodu tłoczego do przewodu grawitacyjnego zaprojektowano studnię rozprężną kanalizacyjną jako studnię włazową betonową o średnicy DN1200 z włazem klasy B125 z wentylacją.

Zaprojektowano studnię rozprężną betonową jako elementy prefabrykowane.

Cechy ogólne, parametry techniczne oraz konstrukcja studni płuczających wg. pkt. 2.3.1. niniejszego opracowania - "5.2.1. Studnie betonowe".

2.4. Specyfikacja techniczna wykonania terenowych przepompowni ścieków

- przepompownia zostanie wykonana z polimerobetonu o parametrach:
 - Ciężar właściwy [ρ_p] 2300 kg/m³
 - Moduł sprężystości przy ściskaniu [E_c] 28 000 MPa
 - Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu [f_{ct}] min. 15 MPa
 - Wytrzymałość na ściskanie [f_{c}] min. 80 MPa
 - Ścieralność [α_m] Max. = 0,5 mm
 - Chropowatość ścian [k] Max. = 0,1 mm
 - Współczynnik Poissona [ν] 0,23
 - Pokrywa zbiornika wykonana z polimerobetonu
- uszczelnienia zamków między kręgami przy użyciu uszczelek gumowych lub podobnych,
- grubość ścianek zbiornika nie może być mniejsza jak 50 mm a dna 100 mm,
- lokalizacja przepompowni musi być poprzedzona badaniem geologicznym wykonanym na głębokość równą wysokości posadawianego zbiornika + 0,5 m,

- metodę posadowienia przepompowni należy uzależnić od warunków gruntowo-wodnych. Sposób postępowania określi na własną odpowiedzialność Wykonawca Robót w zależności od posiadanego doświadczenia i sprzętu oraz uzgodni z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru,
- jeżeli w miejscu posadowienia przepompowni wystąpią grunty nienośne należy wykonać stosowne zabezpieczenia zgodnie ze sztuką budowlaną,
- przepompownię należy posadzić na uprzednio przygotowanym fundamencie z betonu B15 jak dla typowych studni kanalizacyjnych,
- otwory w ścianach zbiornika przepompowni na rurociąg dopływający oraz tłoczny powinny być zaopatrzone w uszczelki gumowe,
- dno zbiornika przepompowni poniżej minimalnego zwierciadła ścieków należy wykonać w formie ściętego stożka w celu całkowitego wpompowywania ścieków w czasie pracy pomp i zapobieganie przestojom i zagniwaniu ścieków co wyeliminuje uciążliwość środowiskową w miejscu usytuowania pompowni, Minimalną wysokość skosu między ściana zbiornika, a jego dnem określa się na 500 mm, kąt skosu winien wynosić $70^{\circ} \pm 5^{\circ}$
- przykrycie przepompowni winno pozwalać na dostęp po otwarciu do całego przekroju zbiornika,
- wentylacja komory przepompowni powinna być wykonana jako grawitacyjna. Konstrukcja otworów wentylacyjnych winna uniemożliwiać wrzucanie do wnętrza jakichkolwiek stałych elementów,
- do mocowania wyposażenia w zbiornikach należy stosować kotwy do betonu ze stali kwasoodpornej,
- rurociągi, osprzęt oraz wszystkie elementy stalowe znajdujące się w zbiornikach przepompowni należy wykonać ze stali kwasoodpornej, włącz zbiornika przepompowni wykonać z blachy kwasoodpornej,
- układ technologiczny na tłoczeniu powinny stanowić: pompy, zawór zwrotny, kulowy do ścieków mocno zanieczyszczonych, zasuwa odcinająca,

2.4.1. Wyposażenie przepompowni ścieków

Przepompownia ścieków będzie wyposażona w urządzenia technologiczne oraz sterowanie, przystosowane do pracy w trybie automatycznym wraz z systemem zdalnego nadzoru w wykorzystaniem technologii GPRS, przekazywane do dyspozytorni miejskiej oczyszczalni ścieków. Wybór technologii przepompowywania ścieków winien uwzględniać wymagania stawiane najlepszym rozwiązaniom technicznym i ekonomicznym oraz spełniać wymagania ujęte w PN-EN12050 – 1:2015-05. Przepompownia ścieków musi konstrukcyjnie gwarantować hermetyczność w długoletniej eksploatacji przewidywanej na ok. 30 lat. Pompy winny gwarantować maksymalne opróżnienie określone przez producenta pomp w każdym cyklu pompowania , tak aby nie dopuścić do zagniwania ścieków, oraz wyeliminować uciążliwość środowiskową pompowni dla najbliższego otoczenia. Proponowana technologia winna bezwzględnie zagwarantować, aby zanieczyszczenia nie osadzały się i nie gniły w zbiorniku pompowni oraz zapewnić przepompowanie wszystkich zanieczyszczeń stałych do oczyszczalni.

Wymaga się stosowania pomp z wirnikami przeznaczonymi do pompowania tzw. ścieków o zwiększonym zanieczyszczeniu ciałami stałymi o wielkości nie przekraczającej określonym przez producenta pompy. Nie wyklucza się rozwiązań stosujących rozdrabnianie zanieczyszczeń stałych. W przypadku zastosowania rozwiązania równoważnego Wykonawca zobowiązany jest do zmiany rozwiązań projektowych

własnym staraniem i na własny koszt. Warunkuje się dobór mocy silników pomp w oparciu o obliczenia hydrauliczne wysokości podnoszenia z uwzględnieniem przyszłej zabudowy zlewni. Wymaga się przedstawienia obliczeń jako podstawowego elementu mającego wpływ na koszty eksploatacji przyjętego rozwiązania. Nie zezwala się na zwiększenie projektowanej mocy silników zespołów pompowych.

Pompy zatapialne o parametrach:

- ilość: 2 szt.,
- żeliwne zatapialne do opuszczania po prowadnicach,
- Medium: ścieki komunalne, $T_{max} = 40$ st. C,
- instalacja: mokra, stacjonarna, do opuszczania po prowadnicach rurowych 3/4",
- wylot: DN 80 mm (orurowanie wewnątrz przepompowni DN 80) z możliwością podłączenia zaworu płuczącego),
- wirnik dwułopatkowy, półotwarty,
- wydajność 5,5 l/s, wysokość podnoszenia 19,2 m,
- moc silnika: $P_2 = 2,4$ kW, 2 bieguny, 3~/400V/50 Hz, rozruch bezpośredni,
- prąd nominalny 4,7 A.

Rurociągi wewnątrz przepompowni powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej w klasie 0H18N9 lub lepszej o grubości ścianek min. 2 mm. Dopuszcza się wykonanie pionów tłocznych z rury PCV, ciśnieniowych PN 10. Spawy należy oczyścić i wytrawić a następnie dokładnie wypłukać. Do obróbki elementów wyposażenia i orurowania używać narzędzi i materiałów przeznaczonych wyłącznie do tego celu. Stal kwasoodporna nie może podczas obróbki, magazynowania i transportu stykać się ze stalą zwykłą. Do połączeń kołnierzowych należy stosować kołnierze luźne odporne na warunki panujące w przepompowni. Kołnierze luźne montować na fabrycznie wykonanych wywijkach wykonanych ze stali kwasoodpornej. Do połączeń należy stosować śruby, nakrętki i podkładki kwasoodporne klasy A4.

Na wlocie grawitacyjnym do zbiornika przepompowni należy zamontować zasuwę doziemną przeznaczoną do ścieków, z trzpieniem wyprowadzonym do poziomu terenu. Rurociągi tłoczne przepompowni muszą także posiadać odcięcia dostępne z poziomu terenu w postaci zasuw na każdym ciągu technologicznym. Na pionach tłocznych w zbiorniku zamontować zawory zwrotne kolanowe o pełnym otwarciu przy prędkości 0,7 m/s zgodnie z PN-EN 12050-4:2015-05.

2.4.2. Praca przepompowni ścieków

Gdy poziom ścieków w przepompowni osiągnie poziom maksymalny załącza się pompa, która pracuje wypompowując ścieki do momentu osiągnięcia w zbiorniku poziomu minimalnego. Powyżej poziomu maksymalnego i poniżej poziomu minimalnego powinny być poziomy alarmy. Dolny – zabezpieczenie przed pracą „na sucho”, górny przed przepełnieniem zbiornika. Alarm sygnalizowany powinien być lampką sygnalizacyjną szafy sterowniczej i przekazywany do ośrodka odpowiedzialnego za eksploatację sieci kanalizacji sanitarnej.

2.4.3. Zasilanie elektryczne przepompowni

Do każdej przepompowni zostanie doprowadzone zasilanie elektryczne. Projekt zasilania przepompowni stanowi odrębne opracowanie.

2.4.4. Biofiltry

W celu eliminacji odorów emitowanych ze studni rozprężnych wyposażone one zostaną w biofiltry typu KSBF lub równoważne. Czas pracy filtra w zależności od

zanieczyszczenia i warunków pracy wynosi od 3–7 lat, po tym okresie wkład filtra powinien zostać kompostowany i zastąpiony nowym wkładem.

2.4.5. Otoczenie pompowni zlokalizowanej poza pasem drogowym i w bezpośrednim jego sąsiedztwie

a. ogrodzenie przepompowni

Teren przeznaczony po budowę przepompowni należy ogrodzić elementami prefabrykowanymi stalowymi o wysokości 1,75 m. Brama wjazdowa stalowa szerokości 4,0 m, wysokości 1,75 m, otwierana 2 * 1,75 m (bez furtki).

. Betonowe podstawy (fundamenty) o wymiarach 25x25cm i 40x40cm oraz wysokości 1,1m należy wykonać z betonu B20.

Obrzeża zaprojektowano, jako prefabrykowane i oddylatowane są od słupów przy pomocy paska z folii budowlanej. Wysokość całkowita ogrodzenia 175cm.

Elementy stalowe ogrodzenia i bramy oczyścić do 2-go stopnia czystości następnie pomalować: 1 x farbą alkidową podkładową, a następnie 2 x farbą nawierzchniową alkidową.

b. Utwardzenie terenu przepompowni

Po zakończeniu robót budowlanych i sieciowych należy teren oczyścić i zniwelować do rzędnych terenu określonych na rzutach i przekrojach. Utwardzenie powierzchni terenu przepompowni zaprojektowano z płyt ażurowych gr. 8cm ułożonej na pospółce gr. 18 cm oraz podbudowie zasadniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o gr. 12cm.

c. Drogi dojazdowe

Do każdej przepompowni projektuje się zapewnić dojazd. Projekt dróg dojazdowych i zjazdów do przepompowni stanowi odrębne opracowanie.

2.4.6. Wyposażenie pomiarowe pompowni

W pompowni należy zapewnić monitoring następujących wielkości:

- pracy, awarii i suchobiegu pomp,
- poziomu ścieków,
- pomiar prądu wszystkich pomp,
- kontrola prawidłowości zasilania.

Do przeprowadzania pomiaru poziomu ścieków należy użyć sondy hydrostatycznej z wyjściem prądowym 4-20 mA. W studni ściekowej muszą być zainstalowane dodatkowo dwa wyłączniki pływakowe zabezpieczające pompy przed suchobiegiem i przepełnieniem. Sterowniki służą także do awaryjnego załączania pompy w przypadku awarii sondy lub sterownika. W takim wypadku pływak górny załącza pompę a dolny ja wyłącza. Prąd obu pomp może być mierzony poprzez przekładniki z wyjściem 4-20 mA lub w inny sposób np. z wykorzystaniem elektronicznych układów zabezpieczających silnik i wyposażonych w interfejs komunikacyjny.

2.4.7. Wyposażenie szafy zasilająco sterowniczej

Szafa zasilająco sterownicza powinna być wykonana z tworzywa bądź aluminium malowanego proszkowo o grubości min 2 mm. Powinna posiadać stopień zabezpieczenia minimum IP55 i być zamykana na klucz lub posiadać skoble do założenia kłódek. Rozdzielnica musi posiadać daszek i cokół o wysokości min 200 mm z demontowaną przednią ścianą w celu odłączania przewodów pomp. Studnia ściekowa powinna być połączona z rozdzielnicą rura DN 110, przez którą zostaną poprowadzone kable siłowe

pomp oraz kable sterownicze tak, a by w razie wymiany pompy było możliwe jej odłączenie i wyprowadzenie kabla z rozdzielnic, a przy montażu pompy ponowne wprowadzenie kabli do rozdzielnic. Rura musi być wentylowana. Kable muszą być wyprowadzone do rozdzielnic przez dławiki aby uniknąć przenikania oparów ze studni do rozdzielnic. Szafa zasilająca – rozdzielająca powinna być usytuowana obok studni ściekowej na fundamencie. Tylko w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się posadowienie rozdzielni na studni ściekowej. Rozdzielnica musi posiadać drzwi wewnętrzne na których zostaną zamontowane rozłączniki, przełączniki, lampki sygnalizacyjne, ekran sterowania, gniazda siłowe. Gniazdo siłowe i jednofazowe muszą być zabezpieczone wyłącznikami różnicowo – prądowymi 30 mA. Pompy o mocy do 4 kW mogą być załączane poprzez styczniki w rozruchu bezpośrednim. Rozdzielnica musi być wyposażona w czujniki kolejności i zaniku fazy, który uniemożliwi załączanie pomp w przypadku niewłaściwej kolejności faz na zasilaniu rozdzielnic. Rozdzielnica musi posiadać ogrzewanie o mocy 20 W załączane przez termostat oraz przepusty wentylacyjne. Rozdzielnica musi posiadać oświetlenie wewnętrzne.

Dla zapewnienia niezawodności działania systemu pompowania ścieków, szafę sterowniczą przepompowni wyposażać w:

- pomiar poziomu ścieków układem sonda hydrostatyczna plus 2 pływaki,
- pomiar czasu pracy każdej pompy,
- zabezpieczenie różnicowo – prądowe,
- zabezpieczenie silnikowe niezależne dla każdej z pomp,
- zabezpieczenie przeciwzwarceniowe,
- zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- zabezpieczenie przed zanikiem i zmianą kierunku wirowania faz,
- zabezpieczenie przed asymetrią zasilania i spadkami napięcia,
- złącze podłączenia agregatu prądotwórczego 400 V,
- wyświetlanie przyczyn awarii na wyświetlaczu sterownika,
- zasilanie awaryjne automatyki,
- przełącznik sterowania ręcznego,
- funkcja kontroli czujnika poziomu – w przypadku awarii następuje automatyczne przełączenie z czujnika hydrostatycznego na czujnik pływakowy.
- funkcja kontroli temperatury silnika niezależna dla każdej z pomp zrealizowana w oparciu o termik zabudowany w uzwojeniu pompy,
- funkcja sygnalizacji optyczno – dźwiękowej stanu awarii np.: przekroczenie poziomu alarmowego w zbiorniku, brak fazy, brak zasilania, uszkodzenie pompy, uszkodzenie czujnika poziomu, suchobiegi,
- listwa zaciskowa ZUG,
- hermetyczna obudowa metalowa malowana proszkowo z zamkiem patentowym,
- gniazdo remontowe 220 V,
- grzałka z regulatorem,
- przekładnik prądu z przetwornikiem,
- amperomierze - po jednym na każdą pompę.
- sterownik z funkcją zdalnej wizualizacji (już istniejącej w Starachowicach) realizujący następujące funkcje:
 - monitorowane stany przepompowni ścieków:
 - praca pomp,
 - awaria pomp,
 - poziom cieczy w zbiorniku

- suchobieg pomp,
 - kontrola prawidłowości zasilania,
- monitorowanie pracy przepompowni i urządzeń automatyki w trybie rzeczywistym,
- system bazujący na pakietowej transmisji danych (GPRS),
- rejestracja danych i ich wyświetlanie: czas pracy pomp, awarie, poziom medium w zbiorniku, testy łączności,
- powiadamianie o problemie na obiekcie za pośrednictwem wiadomości tekstowej sms lub poczty elektronicznej e-mail,
- wizualizacja obiektu na stronie WWW w postaci graficznej – dostęp z dowolnego miejsca dla osób uprawnionych (wymagana jedynie przeglądarka internetowa),
- centralny system zbierania i archiwizacji danych (serwer systemowy) wyposażony w dwa niezależne łącza internetowe z systemem awaryjnego zasilania, systemem awaryjnego archiwizowania danych oraz skutecznymi zabezpieczeniami antywirusowymi,
- archiwizacja danych z obiektu przez okres 1 roku,
- administrowanie serwerem systemowym leży po stronie dostawcy systemu i nie obciąża inwestora,
- opłata za przesył danych (transmisja GPRS) jest stała tj. niezależna od ilości przesyłanych danych z obiektu,
- możliwość stosowania terminali mobilnych dla użytkowników nie mających łącza z Internetem,
- możliwość wykonywania analiz dla każdego obiektu, praca pomp, awarie.
- pola informacyjne dla każdego obiektu.

Musi być wykonane uziemienie instalacji elektrycznej oraz połączenia wyrównawcze między wszystkimi przewodzącymi elementami konstrukcji przepompowni i instalacja uziemiająca. Zasilanie rozdzielnic musi posiadać zabezpieczenie przeciwprzebiegowe klasy B + C z odgromnikami gazowymi. Wykonawca musi dostarczyć musi dokumentację powykonawczą oraz protokoły pomiarów elektrycznych.

2.5. Składowanie materiałów na placu budowy

2.5.1. Rury PE

Składowanie rur powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych i w odpowiedniej odległości od dróg komunikacyjnych i miejsc wykonywania robót. Magazynowane rury należy składować w oryginalnych opakowaniach (wiązkach) zabezpieczonych przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych i opadów atmosferycznych, w temperaturze nie przekraczającej +30°C. Rury PE o średnicach $\phi 110$ są pakowane w wiązki o dł. 12 m, należy je przechowywać w pozycji poziomej, na płaskim i pozbawionym ostrych przedmiotów podłożu. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż 2,0 m. Rury składowane w stertach (po rozpakowaniu) powinny mieć boczne wsporniki z drewna. Można je układać w 7 warstwach lecz nie więcej niż 1,5 m. Rur z PE nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie oraz nie zdejmować z nich zaślepek przed montażem.

2.5.2. Rury PVC

Składowanie rur powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych i w odpowiedniej odległości od dróg komunikacyjnych i miejsc wykonywania robót. W przypadku poziomego składowania rur

pierwszą warstwę należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami przed przesunięciem. Wysokość składowania nie powinna przekraczać 1 m dla rur o małych średnicach i 2,0 m dla rur o większych średnicach. Zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta. Rury w stosach układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać drewnianymi przekładkami. Rury muszą być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych i opadów atmosferycznych, w temperaturze nieprzekraczającej +40°C. Rur z PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie.

2.5.3. Armatura, kształtki, uszczelki i cement

- przechowywać w magazynach zamkniętych i suchych.

2.5.4. Elementy studziene

Kręgi żelbetonowe można składować w pozycji wbudowania do wysokości 1,80 m. Przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur. Włazy należy składować w pozycji wbudowania. Pokrywy żelbetowe składować poziomo.

2.5.5. Piasek, kruszywo

składować w pryzmach - podłoże środowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem i zabezpieczeniem przed zanieczyszczeniem innymi frakcjami.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania sprzętu gwarantującego właściwą jakość robót, w pełni sprawnego i dostosowanego do technologii robót. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z terminami przewidzianymi w harmonogramie robót.

3.1. Dla robót ziemnych i przygotowawczych można zastosować sprzęt:

- ciągniki kołowe i siodłowe,
- piła spalinowa do cięcia asfaltu,
- walec statyczny samojezdny,
- walec wibracyjny samojezdny,
- rozkładarka mas bitumicznych,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- równiarka samojezdna,
- zagęszczarka wibracyjna,
- zagęszczarka spalinowa,
- sprężarka przewoźna spalinowa,
- samochody samowyładowcze i skrzyniowe, samochód dostawczy,
- przyczepy dźwigowe i skrzyniowe,
- koparki kołowe i gąsienicowe,
- sycharki,
- wyciąg do urobku ziemi z napędem elektrycznym,
- pompa wirnikowa z napędem spalinowym,
- maszyna do wierceń poziomych.

3.2. Dla robót montażowych można stosować:

- wciągarka ręczna łańcuchowa,
- wciągarka mechaniczna z napędem elektrycznym,
- żuraw samochodowy,
- urządzenia elektryczne i mechaniczne do cięcia rur,
- spawarka,
- zgrzewarki,
- betoniarka,
- agregat prądotwórczy,
- ręczne narzędzia transportowe,
- drabiny.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie spowodują uszkodzeń i odształceń przewożonych materiałów. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego odnośnie dopuszczalnych obciążeń na osie, zabezpieczenia ładunku przed przemieszczaniem, wielkości nawisu poza długość pojazdu (1m). Wykonawca zobowiązany jest usuwać na bieżąco na własny koszt wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych a przede wszystkim pojazdy powinny posiadać aktualną ekspertyzę techniczną wydaną przez Urząd Dozoru technicznego orzekającą o dopuszczeniu sprzętu do użytkowania. Wykonawca powinien dysponować możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy z dłużyca,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

Przy transporcie rur należy zachować następujące wymagania:

- rury w wiązkach muszą być transportowane samochodami skrzyniowymi,
- wyładunek rur powinien odbywać się podnośnikiem widłowym,
- transport winien odbywać się przy temp. Od -5^o do +30^oC, przy ujemnych temperaturach wzrasta kruchość tworzywa),
- rur nie wolno zrzucać ani wlec,
- stosować przekładki z tektury falistej, aby uniknąć zarysowań, a także stosować,
- rozpory, kliny z drewna itp.

Dowóz piasku przewiduje się samochodami samowyładowczymi.

Kręgi należy transportować w pozycji wbudowania, rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu. Włazy kanałowe zabezpieczyć przed przemieszczaniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Obowiązki Wykonawcy

Poniżej przedstawiono wyszczególnienie zadań jakie musi spełnić Wykonawca w trakcie trwania procesu inwestycyjnego dotyczącego określonych robot budowlanych.

- dostarczenie wszystkich materiałów niezbędnych do wykonania przedmiotu zamówienia;
- uzyskanie zgody zarządcy drogi na zajęcie terenu i uiszczenie opłat;
- ponoszenie całkowitej odpowiedzialności za prowadzenie robót na sieci kanalizacji sanitarnej wraz z obiektami, w szczególności dotyczy to także prowadzenia robót zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi, BHP i ppoż.;
- skutki nieprzestrzegania wymienionych przepisów obciążają wykonawcę;
- uzgodnienie ze Spółką PWiK Starachowice terminów, sposobu i organizacji realizacji prac;
- powiadomienie Zakładu Energetycznego z dwutygodniowym wyprzedzeniem o możliwości przerwania uziomu naturalnego;
- uzyskanie pozwoleń i uzgodnień z użytkownikami innych urządzeń podziemnych w przypadku wystąpienia kolizji;
- wykonanie wykopów wąsko-przestrzennych o ścianach pionowych z pełnym umocnieniem, wywóz urobku i gruzu z nawierzchni na wysypisko wybrane przez wykonawcę;
- odwodnienie wyłączonych odcinków, wykonanie niezbędnych wycięć i demontaży oraz odwodnienia wykopów;
- wywóz wozem asenizacyjnym ścieków do oczyszczalni podczas trwania prac na czynnych kanałach sieci;
- zabezpieczenia studni przed napływem wód gruntowych oraz zamulaniem ich na etapie montażu,
- zapewnienie dojazdu i dojeżdż do posesji na czas prowadzenia robót;
- zmontowanie rurociągu i wykonanie izolacji antykorozyjnej w miejscu wcinek;
- przeprowadzenie prób szczelności sieci na ciśnienie w wysokości min 1,5 wartości ciśnienia roboczego
- próby szczelności kanałów sanitarnych i studni
- wykonanie dokumentacji powykonawczej;
- zasyпка wykopów piaskiem, badanie stopnia zagęszczenia gruntu;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego i przekazanie go właścicielom,
- Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni terenu i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji o możliwości wykonywania prac w ich pobliżu.
- Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji i urządzeń w trakcie trwania robót. O fakcie uszkodzenia tych urządzeń wykonawca bezzwłocznie powiadomi zamawiającego oraz zainteresowane strony oraz będzie z nimi

współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonaniu napraw.

- Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych. Uszkodzenie zostanie usunięte na koszt wykonawcy.
- sporządzanie dokumentacji fotograficznej i/lub filmowej przed wejściem w teren.
- wykonywanie inspekcji TV oraz sporządzanie dokumentacji filmowej związanej z rozpoczęciem prac w kanałach jak i po wykonaniu robót,
- uzyskanie oświadczeń od właścicieli posesji, na których zostały wykonane roboty budowlane o przywróceniu terenu do stanu sprzed wykonywania robót.

5.2. Prace wstępne

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową sieci kanalizacji sanitarnej. Technologia budowy sieci kanalizacji sanitarnej uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez jej użytkownika. Czynnikiem dominującymi są: głębokość układania, średnica i obciążenie rury, warunki gruntowe, podłoże, warunki atmosferyczne itp. Całość prac przy budowie sieci kanalizacji sanitarnej należy wykonywać pod nadzorem użytkownika zgodnie z dokumentacją projektową.

5.3. Roboty przygotowawcze i pomiarowe, obsługa geodezyjna

5.3.1. Roboty pomiarowe

Oś wykopu oraz jego szerokość powinny być dokładnie wytyczone, oznakowane kołkami i obmierzone geodezyjnie. Punkty na osi trasy oznaczyć za pomocą drewnianych palików tzw. Kołków osiowych z gwoździem.

Podstawą wytyczenia trasy sieci kanalizacji sanitarnej stanowią rysunki dokumentacji projektowej i dokumentacja prawna. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości założyć stabilne repery tymczasowe.

Budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami. Należy wyznaczyć i oznakować miejsca składowania materiałów oraz dróg dojazdowych.

5.3.2. Przekopy kontrolne

Przed przystąpieniem do robót należy pod nadzorem właściciela uzbrojenia wykonać ręcznie przekopy kontrolne w miejscach włączenia do istniejących sieci. Głębokość przekopów ok. 3,0 m w gruncie kat. III-IV dla sieci kanalizacyjnej. Następnie wykonać ręcznie zasypanie przekopów kontrolnych.

5.4. Roboty drogowe, rozbiórki i odtworzenie nawierzchni

5.4.1. Roboty rozbiórkowe

Dla sieci kanalizacji sanitarnej istniejącą nawierzchnię z mieszanek mineralno-bitumicznych przez którą przebiegać będzie wykop rozebrać mechanicznie wraz z podbudową w pasie szerokości wykopu tj. 0,9-1,10 m. Nawierzchnię wycinać piłą spalinową do cięcia nawierzchni asfaltowej - głębokość cięcia 10 cm.

Natomiast nawierzchnie na chodnikach tj: kostkę betonową gr. 8 cm oraz obrzeża i krawężniki należy rozebrać ręcznie w pasie szerokości wykopu tj. 0,9-1,10 m plus 0,4 m z każdej strony.

Mieszanki mineralno-bitumiczne z rozbiórki nawierzchni, oraz materiały z rozbiórki chodników, jak wyżej (...) oraz żużel i tłuczeń z podbudowy- nie nadający się do ponownego zabudowania należy wywieźć na składowisko odpadów komunalnych lub przemysłowych (wybór Wykonawcy).

5.4.2. Odtworzenie nawierzchni

Dla odcinków przebiegających w pasie dróg i chodników zakres robót obejmuje roboty rozbiórkowe nawierzchni dróg wraz z rozebraniem podbudowy oraz odtworzenie podbudowy i nawierzchni z nowych materiałów, a także wybudowanie nowych elementów infrastruktury komunikacyjnej stosownie do uzgodnienia z Zarządem Dróg Powiatowych w Starachowicach.

Po wykonaniu wykopu pod kanalizację sanitarną, a później ich montażu, dokonać zasypania wykopu materiałem konstrukcyjnym odpowiednim do konstrukcji drogi w stanie istniejącym, do wysokości konstrukcyjnych nawierzchni podanych poniżej.

Warstwa konstrukcyjna jezdni:

- warstwa odsączająca z piasku gr. 15 cm,
- podbudowa z tłucznia kamiennego warstwa dolna gr. 20 cm,
- podbudowa z tłucznia kamiennego warstwa górna gr. 15 cm,
- krawężników betonowych 15x30 cm na ławie betonowej z betonu,
- nawierzchnia wiążąca gr. 4 cm,
- nawierzchnia wiążąca gr. 4 cm,

Po wykonaniu wykopu, podsypki piaskowej gr. 30 cm pod kanałem, obsypki do wysokości 20 cm powyżej wierzchu rury i montażu kanalizacji dokonać zasypania wykopu materiałem konstrukcyjnym (piaskiem) do wysokości konstrukcyjnych nawierzchni podanych powyżej i zagęścić przy pomocy zagęszczarki spalinowej.

Następnie należy przystąpić do odtworzenia podbudowy i nawierzchni jezdni wg warstw konstrukcyjnych podanych powyżej. Powierzchnię terenu wyprofilować i obsiać trawą przywracając stan poprzedni.

Materiał przy odbudowie nie nadający się do ponownego zabudowania zastąpić nowym, a stary wywieźć na składowisko odpadów komunalnych.

5.4.3. Regulacja pionowa dla urządzeń podziemnych

Przed przystąpieniem do odbudowy nawierzchni jezdni należy w pasie technologicznym wykonać regulację pionową dla urządzeń podziemnych tj. włączów kanałowych i studzienek teletechnicznych, pokryw zaworów gazowych i zasuw wodociągowych.

5.4.4. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych wykonać dokumentację fotograficzną, bądź filmową terenu. Dokumentacja ta ułatwi odtworzenie terenu do stanu pierwotnego.

Roboty w pasie drogowym prowadzić można po uzyskaniu decyzji na zajęcie pasa drogowego. Warunkiem uzyskania decyzji jest opracowanie projektu organizacji ruchu. Przed rozpoczęciem prac teren robót należy zabezpieczyć i oznakować, a także wyznaczyć ew. objazdy zgodnie z opracowanym projektem organizacji ruchu.

Roboty prowadzić mechanicznie – koparkami i ręcznie w miejscach, które tego wymagają np. przy odkrywce istniejącego uzbrojenia.

Po wykonaniu wykopu z jego dna należy usunąć ewentualne kamienie, grudy i rumosz, dno wyrównać. Prace ziemne prowadzić starannie nie pozostawiając zbyt długo otwartego wykopu.

Rury w wykopie układać na przygotowanym podłożu. Rurociągi układać zgodnie z dokumentacją. W przypadku gruntów słabonośnych należy dokonać ich wymiany. Szerokość warstwy podsypki powinna być równa szerokości wykopu. Podsypkę zagęścić do wskaźnika zagęszczenia minimum $I_s = 0,98$. Zagęszczanie należy wykonywać warstwami o miąższości dostosowanej do wybranej metody zagęszczenia. Kolektory układać ze spadkami wskazanymi na profilach podłużnych.

Wszystkie napotkane przewody na trasie wykonywanego wykopu, biegnące prostopadle bądź równolegle z wykopem, należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w taki sposób, aby zapewnić ich eksploatację.

W przypadku napotkania niezinventaryzowanego uzbrojenia należy je zabezpieczyć i zgłosić do inwentaryzacji.

Wszystkie przewody należy traktować jako czynne. Zachować bezwzględną ostrożność i stosować się do zasad BHP w trakcie odkrywki istniejącego uzbrojenia.

W przypadku zalewania wykopów przez wody gruntowe należy wykonać zagłębienie, skąd sukcesywnie należy wypompowywać napływającą wodę lub zastosować system igłofiltrów. Całość wykopów oznakować i zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych.

Po ułożeniu rurociągu i dokonaniu odbioru w zakresie wykonanego podłoża oraz szczelności zmontowanego rurociągu wykonać należy obsypkę w strefie ochronnej rurociągu do wysokości min. 15 cm ponad rurociąg z piasku/gruntu rodzimego z zagęszczeniem do wskaźnika minimum $I_s=0,98$ wg Proctora. Po dokonaniu odbioru i przeprowadzeniu prób szczelności kolektorów można przystąpić do zasypywania wykopów. Wypełnienie wykopu powinno następować warstwami o stałej grubości nie większej niż 30 cm. Grubość warstw w zależności od rodzaju gruntu i maszyn zagęszczających określa się na podstawie próbnego zagęszczenia. Następna, wyżej położona warstwa może być układana po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej. Strefa przykrycia rozciągająca się do 1,0 m ponad wierzchem rury, powinna być zagęszczona przy pomocy średnich ubijaków wibracyjnych (max ciężar roboczy 0,6 kN) lub za pomocą płyt wibracyjnych (max ciężar roboczy 5 kN). Ciężkie zagęszczarki stosować w warstwach przykrycia odległych o ok. 1,0 m od wierzchu rury.

Montaż przewodów przeprowadzić starannie zgodnie z wytycznymi producenta materiału, obowiązującymi przepisami i zasadami bezpieczeństwa pracy.

Przygotowanie podbudowy i odtworzenie nawierzchni drogi wykonać zgodnie z decyzją Zarządu Dróg Powiatowych w Starachowicach oraz Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 14 maja 1999 r.). Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02, PN-68/B 06050 i BN-72/8932-01.

5.4.5. Wykopy

Roboty ziemne prowadzone wykopem otwartym, należy prowadzić w wykopach wąsko przestrzennych. Wykopy prowadzić mechanicznie, a w pobliżu istniejących urządzeń infrastruktury ręcznie. Wszystkie prace prowadzone muszą być z godnie z

norma PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne – wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania”, PN-B-06050:1999 „Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne” oraz przy bezwzględnym zachowaniu warunków BHP.

Roboty przygotowawcze. Do robót przygotowawczych zalicza się: wytyczenie i stabilizacja gruntu, oznakowanie przebiegu instalacji podziemnych lub innych przeszkód, przygotowanie terenu (usunięcie elementów zbędnych, zabezpieczenie drzewostanu i innych istniejących obiektów, ewentualne usunięcie kolidujących elementów), przygotowanie i oznakowanie dróg dojazdowych oraz przejść dla pieszych, oznakowanie terenu budowy.

Równolegle prowadzić roboty geodezyjne i w razie potrzeby odwodnienie powierzchniowe i wgłębne.

W terenie zielonym z pasa budowlano-montażowego należy zebrać warstwę humusu grubości 20cm. Zebrany humus należy składować w pasie budowlano-montażowym wzdłuż jego granicy. Po zakończeniu robót budowlano-montażowych humus zostanie rozplantowany w pasie robót.

W terenie utwardzonym (jezdnie chodniki, parkingi) dokonać należy rozbiórki istniejącej nawierzchni.

Zabezpieczenie wykopów. Ściany wykopów wąsko przestrzennych muszą być zabezpieczone przed osunięciem się gruntu i zawaleniem. Wykopy zabezpieczyć stosując metalowe obudowy płytowe, szalunki, ścianki szczelne. Stosowane systemowe zabezpieczenia muszą posiadać dokumentację techniczną (DTR).

Wykop zabezpieczyć balustradą jeżeli jego głębokość przekracza 1,0m. Balustrada powinna być wykonana zgodnie z wymaganiami przepisów bhp (wysokość poręczy 1,1m, balustrada z deski krawężnikowej 15 cm). Odległość balustrady od wykopu nie powinna przekraczać 1,0m.)

Rodzaj zabezpieczenia ścian wykopu dobrać uwzględniając głębokość wykopu, rodzaj gruntu, obciążenia zewnętrzne oraz szerokość wykopu.

Jeśli głębokość wykopu osiągnie 1m od poziomu terenu, konieczne jest wykonanie zejść (wejść) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20m.

Przy organizacji robót należy wyznaczyć strefy niebezpieczne. Roboty prowadzone będą w warunkach miejskich przy dużym natężeniu ruchu pieszych i pojazdów. Przejeżdżające samochody stanowią będą dodatkowe zagrożenie dla pracowników budowlanych.

Niedopuszczalne jest składowanie urobku z wykopu bezpośrednio przy jego krawędzi.

Przy krawędzi wykopu należy pozostawić pas bezpieczeństwa o szerokości 0,6m po każdej jego stronie, pod warunkiem, że ściany wykopu są zabezpieczone i uwzględniono obciążenie gruntem przy doborze szalunku.

Każdorazowo po wystąpieniu deszczu lub mrozu przed dopuszczeniem do wykonywania pracy należy sprawdzić stan techniczny wykopu.

Absolutnie zabronione jest przebywanie pracowników w niezabezpieczonym wykopie.

5.4.6. Umocnienie ścian wykopów

Umacnianie ścian wykopów dla kanalizacji – punkt 5.4.1. Dla wykopów dla studni kanalizacyjnych o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie ścian wykopów dla rurociągu oraz umocnienie ścian wykopów pod komory studzienek wg PN-B-06050/99 palami szalunkowymi stalowymi (wypraskami) stosowanymi do głębokości 3,0 m. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu.

Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- wyprasek ułożonych poziomo, przylegających do ścian wykopu
- bali pionowych (nakładek)
- okrągłaków stosowanych jako poprzeczne rozpory

Po wykonaniu danego odcinka rurociągu umocnienie ścian wykopu należy rozebrać. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację. Wyjścia [zejścia] po drabinie z wykopu powinny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20 m. Drabiny powinny mieć szczeble co 30-40 cm i być przymocowane do deskowań, tak, aby nie groziło niebezpieczeństwo ich poślizgu lub przechyłu. Jednocześnie z zasypywaniem sieci kanalizacji sanitarnej należy prowadzić rozbiórkę umocnienia.

5.4.7. Odwodnienie dna wykopu

Roboty budowlano-montażowe prowadzić można wyłącznie w wykopie odwodnionym. Sposób prowadzenia odwodnienia uzależniony jest od głębokości zalegania wody podskórnej, ilości wody napływającej do wykopu, głębokości posadowienia kolektorów oraz rodzaju gruntu. Ilość wody w gruncie uzależniona jest od pory roku i ilości opadów atmosferycznych.

Najprostszą metodą jest odwadnianie wykopów metodą powierzchniową, bezpośrednio z wykopu, za pomocą pomp spalinowych lub elektrycznych. Odpompowaną wodę zrzucić należy do przydrożnych rowów, po uzyskaniu zgody od Zarządcy. Odpompowywana woda gruntowa pozbawiona jest w swoim składzie substancji niebezpiecznych nie ma więc konieczności jej podczyszczania.

W przypadku znacznego zagłębienia dna kanału lub w przypadku dużego napływu wody do wykopu należy odwodnić wykop za pomocą igłofiltrów lub drenażu. W miarę możliwości zaleca się przeprowadzenie robót w okresie suchym.

5.4.8. Zasypanie wykopów

- przewody prowadzone w drogach zasypać piaskiem do wysokości warstwy konstrukcyjnej drogi. Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne bez uprzedniego rozmrożenia ziemi. Powstały nadmiar ziemi z wykopów należy odwieźć na składowisko odpadów (wybór wykonawcy),
- po dokonaniu odbioru sieci kanalizacji sanitarnej należy niezwłocznie przystąpić do zasypywania wykopu. Zasyпки wykopu powyżej warstwy ochronnej zasyпки piaskowej dokonuje się piaskiem warstwami o grubości 20÷30 cm przy ubijaniu ubijakami ręcznymi lub warstwami 0,4m przy zagęszczaniu urządzeniami mechanicznymi,

- w miejscach gdzie sieć przechodzi przez zieleńce należy uszkodzoną powierzchnię pokryć warstwą humusu i obsiać trawą [stosownie do pory roku].

5.4.9. Wywiezienie gruzu

Gruz z rozebranej nawierzchni oraz materiał z rozbiórki chodników nie nadający się do ponownego wykorzystania należy wywieźć na składowisko odpadów przemysłowych lub komunalnych samochodami samowładowczymi (wybór wykonawcy).

5.4.10. Wywiezienie ziemi

Nadmiar ziemi z wykopów należy odwieźć samochodami samowładowczymi na składowisko odpadów komunalnych (wybór wykonawcy).

5.5. Roboty montażowe

Przewody sieci należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10725. Na przygotowanym i zabezpieczonym przed zalaniem wodą dnie wykopu układa się i montuje przewód kanalizacyjny. Przy układaniu należy zachować prostoliniowość zarówno w poziomie jak i pionie. W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach co 30 m na prostej lub w punktach załamania służące do odtworzenia osi sieci kanalizacji sanitarnej w wykopie.

Ławy są ustawione na określonej rzędnej z zachowaniem spadku sieci kanalizacji sanitarnej zgodnie z dokumentacją. Należy codziennie sprawdzać niwelatorem ławy, przed przystąpieniem do montażu rur.

5.5.1. Wykonanie podsypki

Dla sieci kanalizacyjnej o podłożu nie piaszczystym wykonać podsypkę z piasku zwykłego o grubości warstwy 30 cm. Podsypkę zagęścić zagęszczarką mechaniczną. Powierzchnia podłoża powinna być zgodna z zaprojektowanym spadkiem.

5.5.2. Głębokość ułożenia przewodu

Głębokość ułożenia sieci kanalizacji sanitarnej powinna być taka, aby jego przykrycie było większe od głębokości przemarzania gruntu zgodnie z PN-81/B-10725. Płytsze jego ułożenie wymaga ocieplenia. Dla głębokości przemarzania $h_z = 1,0$ m głębokość przykrycia do wierzchu rury wynosi min. 1,50 m. W projekcie przewidziano ułożenie górnej krawędzi rur na głębokości średnio 1,50 m od rzędnej terenu.

Głębokość ułożenia kanału zgodnie załączonymi profilami. W projekcie przewidziano ułożenie rur na głębokości średnio: 1,42-4,00 m od rzędnej terenu.

5.5.3. Wykonanie zasyпки

Zasypanie sieci kanalizacji sanitarnej piaskiem rozpocząć od równomiernego obsypania boków rury z dokładnym ubiciem materiału warstwami 10-20 cm do wysokości 15 cm ponad wierzch rury. Zasyпка rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Zagęszczać ubijakami do stopnia zagęszczenia 0,85 wg skali Proctora. Niedopuszczalne jest wykonanie zasyпки mechanicznie i chodzenie po rurach. Na wykonanej warstwie piasku ułożyć taśmę lokalizacyjno – ostrzegawczą z tworzywa sztucznego.

Stopień zagęszczenia zależy jest od warunków obciążenia powinien wynosić 98%(pod drogami i do głębokości > 4m). Przy wykonywaniu obsyпки i zasyпки rurociągu należy uwzględnić też instrukcję producenta rur. Niedopuszczalne jest wykonanie obsyпки mechanicznie i chodzenie po kanale.

W pasie drogowym wykonanie zasyпки jest prowadzone w 100% z wymianą gruntu na piasek do wysokości warstwy konstrukcyjnej nawierzchni drogowej.

5.5.4. Przygotowanie rur do układania

Przed ułożeniem, należy dokonać oględzin wraz ze sprawdzeniem czy nie powstały uszkodzenia rur w czasie transportu oraz izolacji rur stalowych w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu. Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu lub dźwigiem samochodowym.

5.5.5. Układanie rur

- **łączenie rur i kształtek PE:** łączenia rur polietylenowych dokonuje się poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe zgrzewarką elektryczną. W miejscach załamania trasy sieci kanalizacyjnej należy stosować odpowiednie kształtki tj. kolana, łuki. Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona szczelność przy ciśnieniu próbnym oraz roboczym, Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się aby:
 - zgrzewane rury miały tą samą średnicę i te same grubości ścianek,
 - rury były ustawione współosiowo,
 - końcówki rur były dokładnie wyrównane przed ich zgrzewaniem,
 - temperatura w czasie zgrzewania końców rur była w przedziale od 210-220°C (PE)
 - czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówki rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE),
 - siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszenia.

Inne parametry takie jak:

- siła docisku przy rozgrzaniu i właściwym grzaniu powierzchni
- czas rozgrzewania
- czas dogrzewania
- czas zgrzewania i chłodzenie powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania doczołowego i zdemontowania urządzenia zgrzewającego, należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu, (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyłeń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłeń określonych przez danego producenta.

Przed ukończeniem dnia roboczego, należy zabezpieczyć końce rurociągu przed zamulaniem wodą deszczową i dostawaniem się zanieczyszczeń z otoczenia.

Łączenie rur PE ϕ 110 mm wykonać przy pomocy muf elektrooporowych. Należy przestrzegać, aby powierzchnie łączone były gładkie i czyste - zeszkobana warstwa tlenku.

- **układanie i łączenie rur z PVC**

Rury należy układać od najniższego punktu w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Układanie rur prowadzi się zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku

kanału. Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału.

Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle powinna przylegać do podłoża na całej swej długości. Po ułożeniu rurę należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem. Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku dobrze ubitego.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia. Opuszczoną do wykopu rurę układa się na przygotowanym podłożu, centrycznie wcześniejszym odcinkiem rury.

Łączenia rur PVC dokonuje się za pomocą uszczelki gumowej umieszczonej w rowku kielicha. Wprowadzenie bosego końca rury kanałowej z PVC do kielicha, może być wykonane za pomocą specjalnego urządzenia wciskowego, względnie przez zastosowanie dźwigni ręcznej. Należy zwrócić szczególną uwagę na sposób umieszczenia uszczelki we wgłębieniu kielicha sprawdzając czystość kielicha i ścisłość przylegania uszczelki do wgłębienia. Przed przystąpieniem do wcisku bosego końca w kielich rury z założoną uszczelką bosy koniec należy posmarować cienko środkiem antyadhezyjnym – pasta poślizgową umożliwiającą ewentualny demontaż.

Warunkiem prawidłowego wykonania złącza kielichowego jest takie ułożenie rur, aby osie łączonych odcinków znajdowały się na jednej prostej.

5.5.6. Montaż studni

Prawidłowe wykonanie robót montażowych studni sieci kanalizacyjnej jest warunkiem ich szczelności oraz zapobiega ich osiadaniu. Część studni kanalizacyjnych zlokalizowana jest w pasie drogowym, co dodatkowo zaostża standardy wykonania robót.

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy geodezyjnie wyznaczyć lokalizację studni. Lokalizacja studni wskazana jest na planie zagospodarowania terenu, średnice studni stosować zgodnie z profilami podłużnymi w części graficznej opracowania.

• Studnie betonowe

Studnie włazowe – studnie żelbetowe DN 1200 wg profilu podłużnego sieci. Wykonanie studni zgodnie z rysunkiem szczegółowym w części rysunkowej projektu. Studnię wykonać należy z gotowych kręgów żelbetowych łączonych na uszczelkę DS.SG klinową.

Studnie DN 1200 muszą spełniać wymogi normy PN-EN 1917:2004. Studnie stosować w pasie drogowym do wysokości 4,0m.

Elementy studni transportować i składować wyłącznie w pozycji pionowej, na wyrównanym podłożu. Rozładunek elementów studni przy pomocy specjalistycznego sprzętu – szcęk samozaciskowych lub zawiesi linowych. Przy transporcie i rozładunku elementów studni konieczne należy przestrzegać wymagań producentów, aby zapobiec uszkodzenia materiału. Przed wbudowaniem każdego elementu należy sprawdzić czy nie jest on uszkodzony.

Studnie betonowe montować należy na uprzednio przygotowanym podłożu, najpierw wykonać podsypkę z piasku lub żwiru. Podłoże musi być zagęszczone i wyrównane. Bezpośrednio pod elementem dennym zastosować można podbudowę z suchego betonu. Na przygotowanej podbudowie należy zamontować dennicę studni, zachowując przyjętą w projekcie rzędną posadowienia.

Po ustawieniu podstawy studni sprawdzić należy jej wypoziomowanie. Przed montażem kolejnego elementu sprawdzić czystość zamków łączonych elementów. Na element dolny założyć uszczelkę. Uszczelkę zakładać powinno dwóch pracowników. Uszczelka powinna być czysta i równo założona. Następnie należy nanieść pastę poślizgową na uszczelkę i dolny zamek nakładanego elementu studni oraz zamontować kolejny element studni – krąg betonowy. Sprawdzić czy przy montażu górnego elementu nie wywinęła się uszczelka.

W trakcie robót montażowych należy na bieżąco kontrolować pionowe ustawienie elementów.

Studnie montować dobierając elementy w sposób ograniczający ilość połączeń. Jako zwieńczenie studni zastosować płytę lub stożek. Końcową regulację wysokości studni wykonać za pomocą pierścieni wyrównawczych, następnie zamontować właz. Do łączenia elementów zwieńczających stosować należy elastyczną zaprawę cementową.

Całość konstrukcji studni należy obsypywać piaskiem, który na bieżąco warstwami zagęszczać. Po wykonaniu odtworzenia nawierzchni należy dostosować włazy do niwelety jezdni.

• **Studnie tworzywowe**

Studnie tworzywowe stosowane będą na przyłączach do budynków Transport i składowanie elementów studni zgodnie z wymaganiami producenta materiału. Przed zastosowaniem każdego elementu sprawdzić należy czy nie został uszkodzony.

Studnie tworzywowe montować należy na przygotowanym podłożu. Jako podbudowę zastosować piasek lub warstwę żwiru. Warstwę podbudowy zagęścić i wyrównać. Bezpośrednio pod dennicą zastosować warstwę z betonu C12/15. Następnie zamontować dennicę zachowując rzędną posadowienia elementu założoną w projekcie. Sprawdzić poziome ułożenie elementu, wykonać połączenia z kolektorem, a następnie obetonować betonem C12/15 na wysokość ok. 15cm.

Na przygotowany element denny zamontować rurę trzonową, następnie teleskop z włazem.

Podczas robót montażowych na bieżąco należy kontrolować pionowe i poziome ułożenie elementów. Całość obsypać piaskiem, zagęszczać warstwami.

Po wykonaniu odtworzenia nawierzchni wykonać regulację studni dostosowując niweletę do niwelety jezdni.

5.5.7. Montaż armatury

Montaż armatury odbywa się poprzez połączenia kołnierzone. Zastosowane są wtedy tuleje kołnierzone i kołnierze stalowe galwanizowane. Do połączeń śrubowych należy stosować śruby podkładki i nakrętki wykonane ze stali nierdzewnej klasy A2. Na montowanych zasuwach należy przedłużyć obudowy do zasuw do poziomego terenu i zamontować skrzynki uliczne żeliwne. Zasuwę należy ustawić na fundamencie betonowym z betonu B-15 niezależnie od rodzaju gruntu. W terenach zielonych należy obłożyć kostką brukową skrzynki zasuw 0,5 x 0,5 m.

5.6. Oznaczenie uzbrojenia sieci

5.6.1. Specyfikacja techniczna elementów oznakowania i lokalizacji sieci kanalizacyjnych

- Taśma lokalizacyjna – wykonana z polietylenu, o kolorze zielonym i szerokości 5 cm. Zbudowana z dwóch warstw taśmy polietylenowej, grubość jednej warstwy 150 mikronów (razem 300 mikronów), trwale zespolone (scalone) z

wkładką stalową. Taśma polietylenowa ma zapewnić trwałą izolację, szczelność oraz ciągłość galwaniczną wkładki stalowej. Wkładka stalowa lokalizacyjna powinna posiadać grubość 0,1 mm i szerokość 10 mm. W celu zapewnienia ciągłości wkładki lokalizacyjnej należy zastosować złączki umożliwiające łączenie poszczególnych odcinków. Taśma lokalizacyjna powinna być wyprowadzana maksymalnie co 500 mb do słupków oznaczeniowo - pomiarowych. Taśma lokalizacyjna powinna znajdować się bezpośrednio nad kanalizacją.

- Taśma ostrzegawcza – wykonana z polietylenu o kolorze zielonym. Szerokość minimalna taśmy powinna wynosić 20 cm, grubość 300 mikronów, z widocznym nadrukiem w kolorze czarnym „UWAGA KANALIZACJA”. Taśma ostrzegawcza powinna znajdować się w połowie wykopu (tzn. między siecią kanalizacyjną a powierzchnią), jednak niemniej niż 30 cm nad siecią.

5.7. Bloki oporowe

Na załamaniach trasy o kącie powyżej 25° oraz na odgałęzieniach rur o średnicach większych niż ϕ 90 mm należy stosować betonowe bloki oporowe zabezpieczające przed przemieszczeniem rurociągu w poziomie i pionie. Warunkiem odpowiedniej skuteczności wzmocnienia jest wylanie betonu na twardej ścianie wykopu. W celu zabezpieczenia elementu podpieranego przed zniszczeniem przez beton należy stosować folię oddzielającą beton i rurociąg.

5.8. Zastosowanie rur ochronnych

W miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem należy zachować szczególną ostrożność. Kable energetyczne na skrzyżowaniach kanalizacji sanitarnej na czas robót należy podwiesić zabezpieczając przed zerwaniem. Wszelkie zbliżenia i skrzyżowania należy wykonać zgodnie z normą PN-E-05100-1, N SEP-E-003, N SEP-E-004. O terminie rozpoczęcia robót i prowadzeniu prac w pobliżu nN, SN, WN należy powiadomić spółkę świadczącą usługi dystrybucyjne prądu elektrycznego. Uzgodnić harmonogram Ew. wyłączeń napięcia w sieci.

Na czas robót wykonać podparcia drewniane pod kanalizacją teletechniczną, w celu zabezpieczenia przed zerwaniem. Zabezpieczenie skrzyżowań z urządzeniami teletechnicznymi stanowią rury osłonowe dwudzielne 110 PSo min. dł. 2,0 m ułożone na kablach. W myśl normy PN-91/M-34501 „Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi – wymagania” i nowego prawa budowlanego konieczne jest zabezpieczenie gazociągu na skrzyżowaniach z kanalizacją sanitarną. Jeśli jednak pionowa odległość między dwoma rurociągami jest większa niż 0,2 m zgodnie z DZ. U. nr z dn. 11.09.2001 rura ochronna nie jest wymagana. Wszelkie miejsca kolizji zabezpieczyć zgodnie z PN-91/M-34501.

Po dokonaniu ręcznej odkrywki przewodu gazowego należy sprawdzić odległość w pionie pomiędzy projektowanym kanałem, a zewnętrzną ścianką gazociągu. W przypadku gdy odległość w pionie od wierzchu rury kanalizacyjnej do zewnętrznej ściany rury gazowej wynosi więcej niż 1,5 m, rury ochronnej nie należy montować. Gdy odległość jest mniejsza należy zamontować rurę ochronną. Uszczelnienie rur wykonać za pomocą manszet typu „N” odpowiednich średnic. Oddzielenie rur przewodowych od ochronnych wykonać za pomocą płóz dystansowych. Całość robót wykonać pod nadzorem Przedstawiciela Rozdzielni Gazu.

Na czas robót kable energetyczne SN i NN kable oświetleniowe, kable teletechniczne na skrzyżowaniach zabezpieczyć przed zerwaniem przez podwieszenie.

Prace ziemne przy zbliżeniu z kablami należy wykonywać bez użycia sprzętu mechanicznego zgodnie z Dz.U.13/72 zachowując strefę zgodnie z normą j.w. Prace w pobliżu kabli wykonywać pod nadzorem pracownika spółki świadczącej usługi dystrybucyjne prądu elektrycznego.

5.9. Metoda bezwykopowa

W miejscach wskazanych na profilu podłużnym sieci roboty należy wykonać metodą bez wykopową.

Wykonanie nowych kolektorów metodą bezwykopową projektuje się przewiertem lub przeciskiem w rurze stalowej.

Zastosowane materiały powinny posiadać:

- atest PZH, certyfikat na zgodność z PAS 1075,
- NOTCH-TEST- wyniki badań na propagację pęknięć wg ISO 13479 wynik badań >8760h,
- test FNCT wg ISO 16770 wynik badań >8760h,
- test odporności na naciski punktowe wg metody Hessela wyniki badań >8760h,
- wskaźnik bezpieczeństwa >2,1 wg PAS 1075,
- Aprobatę Techniczną,

Odporność na powolną propagację pęknięć dostarczanych rur powinna być potwierdzona świadectwem odbioru (certyfikat 3,1-PN EN 10204). Wynik testu FNCT > 8760 h, Podczas wciągania rury przewodowej należy zwracać uwagę, aby nie został przekroczony poziom dopuszczalnych naprężeń.

Maksymalną dopuszczalną wartość siły ciągu wg instrukcji technicznej producenta rur. W zależności od zastosowanej technologii może zachodzić potrzeba uwzględnienia również innych aspektów instalacyjnych. Wykonawca powinien zastosować się do wskazówek zawartych w instrukcjach montażowych.

5.10. Wykonywanie prac na czynnych odcinkach sieci

5.10.1. Zabezpieczenie odcinka przed napływem ścieków

Przed przystąpieniem do prac budowlanych **konieczne jest** zaślepienie kanału dopływowego do remontowanego kanału oraz kanału odpływowego za pomocą pneumatycznych zamknięć. Prace należy prowadzić w czasie pogody bezdeszczowej. W przypadku pojawienia się nagłego opadu zaślepienia należy usunąć **nie później niż po 15 minutach** od wystąpienia opadu. Remontowany odcinek sieci kanalizacyjnej nie jest wyłączony z użytku, a więc należy w czasie renowacji omawianego odcinka zastosować by-pass umożliwiający odprowadzanie ścieków z jego pominięciem. W przypadku gdzie nie będzie możliwości zastosowania by-pasów do przepompowywania ścieków należy zapewnić obsługę która za pomocą wozu asenizacyjnego będzie odbierać ścieki z miejsc gdzie wystąpiła ich retencja.

5.10.2. BHP przy wykonywaniu prac na czynnych odcinkach sieci

Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie Bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji i remoncie sieci kanalizacyjnych [Dz.U.96 poz.437], w szczególności należy:

- zabezpieczyć za pomocą znaków pionowych oraz taśm ostrzegawczych i wyraźnie oznaczyć teren wykonywanych robót, którym jest droga,

- w celu zapewnienia przepustowości komunikacyjnej skontaktować się z inspekcją transportu drogowego lub najbliższą komendą policji w celu zgłoszenia utrudnień, które mogą pojawić się w związku z wykonywaną renowacją,
- przed przystąpieniem do prac, należy dokładnie przewietrzyć kanały w celu wyeliminowania nieprzyjemnych dla środowiska pracy oparów oraz w celu dostarczenia odpowiedniej ilości tlenu otwierając wszystkie możliwe studnie rewizyjne, w przypadku utrudnionego przepływu powietrza zastosować wentylację mechaniczną,
- należy zmierzyć stężenie dwutlenku węgla, siarkowodoru, metanu i tlenu,
- zawartość tlenu powinna wynosić 21%,
- prace prowadzić w zespołach liczących nie mniej niż 4 osoby,
- prace prowadzić jedynie w okresie pogody bezdeszczowej,
- W przypadku pojawienia się deszczu czas ewakuacji ekipy wynosi maksymalnie 15 minut.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli jest stwierdzenie jakości robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania inspektorowi nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją techniczną, wymagań specyfikacji, norm i przepisów.

6.1. Badanie zgodności z rysunkami

Badanie zgodności wykonanych robót z rysunkami następuje przez:

- sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty,
- sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym,
- sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zastały wprowadzone do rysunków,
- sprawdzenie czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
- sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami.

6.2. Badanie materiałów

Sprawdzenie użytych do wykonania przewodu materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w rysunkach.

Materiały użyte do wykonania przewodu powinny spełniać wymagania podane w dokumentacji technicznej lub aprobaty technicznych. Materiały powinny być potwierdzone znakiem B lub CE na samym materiale.

6.3. Badanie laboratoryjne nośności podbudowy

Prawidłowość wykonania badanie nośności podbudowy i badania stopnia zagęszczenia piasku należy do obowiązku Wykonawcy i jest jego kosztem, który należy uwzględnić w kosztach pośrednich.

6.4. 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 technicznej

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 zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku.

6.5. Badanie w zakresie głębokości ułożenia przewodu

Wykonuje się je przez pomiar rzędnej wierzchu przewodu oraz obliczenie różnicy wysokości „h” między zmierzoną rzędną, a rzędną terenu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 5 cm dla każdej zasuwy oraz dla przewodu co 50 m.

6.6. Badania w zakresie ułożenia przewodu

6.6.1. Badanie ułożenia przewodu na podłożu

Przewód powinien być tak ułożony, aby opierał się na podłożu na całej długości i co najmniej na 1/4 swego obwodu symetrycznie do osi. Sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne.

6.6.2. Badanie odchylenia osi przewodu

Dla rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie osi wynosi 10 cm. Badanie przeprowadza się na ławach celowniczych w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm.

6.6.3. Badanie odchylenia spadku

Badanie polega na sprawdzeniu rzędnych kolejnych studzienek przez pomiar i porównanie z rzędnymi w rysunkach, lub przez pomiar rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu i porównaniu z wyliczonymi rzędnymi wg rysunków. Pomiaru dokonać w trzech punktach badanego przewodu z dokładnością do 5 mm.

6.6.4. Badanie zmiany kierunku przewodu:

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zmian kierunku przewodów polega na stwierdzeniu zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zmian kierunku przewodu kanalizacji w planie i profilu należy przeprowadzić w studzienkach przez oględziny zewnętrzne i pomiary.

6.6.5. Badanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się

Badanie prawidłowości zabezpieczeń przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i porównanie z zabezpieczeniami ujętymi w dokumentacji.

6.6.6. Badanie studzienek

Badania polegają na sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne wykonania dna studni, ścian, przejścia kanału przez ściany studzienki, rodzaju i osadzenia włazu kanałowego, zamocowania stopni włazowych oraz zabezpieczenia przeciwwilgociowego.

6.7. Badanie zasyпки przewodu

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasyпки przewodu należy wykonać przez pomiar:

- wysokości warstwy zasyпки nad wierzchem rury,
- zbadanie dotykiem sytkości materiału użytego do zasypu,
- skontrolowanie zagęszczenia zasyпки z boków rur

Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach odległych od siebie o 30 m, z dokładnością do 10 cm.

6.8. Badania w zakresie szczelności przewodu

Szczelność odcinka przewodu ciśnieniowego powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze, nie spadło w ciągu 30 min. poniżej wartości ciśnienia próbnego. Przewód nie może być wewnątrz zanieczyszczony.

W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem. Przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w poziomie i pionie. Na badanym odcinku nie powinna być instalowana przed próbą szczelności inna armatura.

Przewidziane bloki oporowe powinny być wykonane. Wykopy powinny być zasypane piaskiem do wysokości połowy średnicy przewodu, piasek powinien być ubity dokładnie z obu stron przewodu. Każda rura powinna być w środku swej długości obsypana od góry piaskiem, za wyjątkiem złączy.

Przewód sieci kanalizacyjnej powinien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eks-filtrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału.

Próby szczelności należy przeprowadzać zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi w normie PN-EN 1610:2002.

Spośród wymienionych w tej normie wymagań na szczególną uwagę zasługują :

- odpowiednie przygotowanie odcinka kanału między studzienkami,
- zamknięcie wszystkich odgałęzień,
- przy badaniu na eks-filtrację, zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone o co
- najmniej 0,5m poniżej dna wykopu;
- podczas badania na eks-filtrację – po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach nie powinno być ubytku wody w studziencie położonej wyżej, w czasie:
 - 30 min. na odcinku o długości do 50m,
 - 60 min. na odcinku o długości ponad 50m,
- podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji.

Wymagania dotyczące badania szczelności przy pomocy wody są spełnione, jeśli ilość wody dodanej podczas wykonywania badań nie przekracza:

- 0,15 l/m² w czasie 30 min dla rurociągów
- 0,20 l/m² w czasie 30 min. dla rurociągów wraz ze studniami włączowymi
- 0,40 l/m² w czasie 30 min dla studzienek kanalizacyjnych

- m₂ - odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej rur i studzienek.

Wyniki prób szczelności, powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestorskiego i użytkownika. Woda zużywana do przeprowadzenia prób szczelności musi być opomiarowana. Relacje dotyczące ilości zużytej wody i odprowadzanych ścieków będą spisywane ze Spółką Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Starachowicach. Za zużyta wodę i odprowadzane ścieki zostanie wystawiona faktura po stawce obowiązującej.

6.8.1. Inspekcja kamerą telewizyjną

Jakość i prawidłowość wykonanych robót przy budowie kanalizacji, należy sprawdzić wykonując inspekcję kamerą telewizyjną.

6.8.2. Opis badań

W wyżej położonym końcu przewodu oraz we wszystkich miejscach w których może gromadzić się powietrze, należy umieścić rurki odpowietrzające z zaworami do odprowadzenia powietrza. Na rurce odpowietrzającej wyżej położonej końcówki rurociągu należy zamontować trójnik z manometrem oraz zawór przelotowy, o wytrzymałości zaworu przy pompie hydraulicznej z kurkiem spustowym pod manometrem.

Napełnienie odcinka przewodu wodą należy w miarę możliwości rozpocząć od niższej położonego końca odcinka przewodu oraz przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po stwierdzeniu pojawienia się wody we wszystkich rurkach odpowietrzających, należy zamknąć zawory. Do niższej położonego końca odcinka rurociągu należy podłączyć pompę hydrauliczną i podtrzymywać ciśnienie zapewniające całkowite napełnienie odcinka przewodu przez 12 godzin.

Po napełnieniu odcinka przewodu wodą, należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia roboczego, następnie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej.

Tym sposobem należy podnieść ciśnienie aż do jego stabilizacji na wysokości ciśnienia próbnego, następnie włączyć pompę hydrauliczną. Po ustabilizowaniu się ciśnienia w przewodzie na wysokości ciśnienia próbnego należy przez 30 min. sprawdzać, czy ciśnienie na manometrze nie spada poniżej ciśnienia próbnego.

Należy jednocześnie obserwować przewód i złącza. Po próbie należy całkowicie opróżnić rurociąg.

6.8.3. Próba szczelności całego przewodu

Próbie szczelności całego przewodu wykonać wg procedur zawartych w PN-EN 805:2002.

6.9. Dokumentacja budowy

6.9.1. Dziennik budowy

Jest to dokument prawny obowiązujący Wykonawcę od chwili przekazania terenu budowy do zakończenia robót.

Zapisy w dzienniku budowy dokonywane będą na bieżąco w porządku chronologicznym będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis do dziennika musi być opatrzony datą, nazwiskiem i stanowiskiem osoby, która go dokonuje.

Wykonawca będzie prowadził na bieżąco dziennik budowy zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane

dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).

6.9.2. Księga obmiaru robót

Jest to dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót.

6.9.3. Pozostałe dokumenty budowy

- pozwolenie na realizację inwestycji
- protokoły przekazania terenu budowy
- umowy cywilno-prawne
- protokoły odbioru robót
- protokoły z narad, notatki i ustalenia

Wszystkie dokumenty budowy będą przechowywane na placu budowy we właściwie zabezpieczonym miejscu.

7. PRZEDMIAR ROBÓT

Przedmiarem robót nazywamy opracowanie zawierające zestawienie przewidywanych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania. Zakres pozycji przedmiarowych obejmuje:

Rozdział 1. Sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej.

Rozdział 1.1. Prace rozbiórkowe i roboty ziemne.

Rozdział 1.2. Roboty montażowe.

Rozdział 1.3. Kolidże

Rozdział 1.4. Prace odtworzeniowe.

Rozdział 2. Sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej.

Rozdział 2.1. Prace rozbiórkowe i roboty ziemne.

Rozdział 2.2. Roboty montażowe.

Rozdział 2.3. Kolidże

Rozdział 2.4. Prace odtworzeniowe.

Rozdział 3. Przepompownia sieciowa ścieków

8. OBMIAR I ODBIÓR ROBÓT

8.1. Obmiar robót

Obmiar robót ma za zadanie określać faktyczny zakres wykonywanych robót wg stanu nadzień jego przeprowadzenia. Podstawą dokonywania obmiarów określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji jest załączony do dokumentacji projektowej przedmiar robót. Wyniki obmiaru są wpisywane do księgi obmiaru i zatwierdzone przez inspektora nadzoru. Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także przy zmianie wykonawcy robót lub dłuższych przerwach w pracy.

8.2. Odbiór robót

W celu sprawdzenia zgodności z dokumentacją techniczną oraz wymaganiami norm, badania odbiorowe przed całkowitym zakończeniem budowy przewodu tj.: podłoża, odcinka przewodu przed badaniem jego szczelności, obiektów budowlanych na przewodzie, szczelności odcinków przewodu, warstwy ochronnej zasypki ułożonego odcinka przewodu winny być prowadzone na bieżąco, jako odbiory częściowe.

Po zakończeniu budowy należy dokonać odbioru końcowego całej sieci kanalizacji sanitarnej.

8.2.1. Odbiór techniczny częściowy robót zanikowych

Polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót w oparciu o dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie,
- budowy, oraz szkice zdawczo – odbiorcze,
- podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy rurociągu,
- dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokół odcięcia starej sieci,
- rysunki i karty zgrzewów.

8.2.2. Badanie nośności podbudowy i badanie stopnia zagęszczenia piasku

Prawidłowość wykonania badania nośności podbudowy i badania stopnia zagęszczenia piasku należy do obowiązku Wykonawcy i jest jego kosztem, który należy uwzględnić w kosztach pośrednich.

8.2.3. Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem go do eksploatacji. Polega on na ostatecznej kontroli zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i obowiązującymi normami i przepisami oraz wykonaniu prób poprawności działania urządzeń w obecności inwestora.

Przedłożone dokumenty to:

- wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów materiałów,
- oświadczenia o uporządkowaniu terenu,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych elementów robót zanikających,
- inwentaryzację geodezyjną przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych w wersji papierowej/ elektronicznej wykonaną przez uprawnionego geodetę,
- karty zasuw z dokładnym domiarem do punktów stałych,
- karty studzienek z dokładnym domiarem do punktów stałych,

Wykonawca przedłoży wyniki badań:

- badanie nośności podbudowy
- badanie stopnia zagęszczenia zasypki piaskowej

Prawidłowość wykonania badania nośności podbudowy i badania stopnia zagęszczenia piasku należy do obowiązku Wykonawcy i jest jego kosztem, który należy uwzględnić w kosztach pośrednich.

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach powinny być ujęte w formie protokołu i wpisane do dziennika budowy lub do niego dołączone w sposób trwały oraz podpisane przez nadzór techniczny i członków komisji prowadzącej badania. W przypadku stwierdzenia usterek inspektor ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

W materiałach powykonawczych na planie sytuacyjnym konieczne jest określenie głębokości posadowienia sieci. Kierownik budowy jest zobowiązany zgodnie z art.57 ust.1 p.2 ustawy Prawo Budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu odcinka sieci zgodnie z dokumentacją projektową i warunkami pozwolenia na budowę,
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także (w razie korzystania) ulicy i sąsiadujących z budową nieruchomości.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Zasady rozliczenia i płatności

Podstawy płatności zostają ustalone w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą. Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę ustalona dla danej pozycji przedmiaru robót w oparciu o kosztorys ofertowy sporządzony metodą uproszczoną.

Rozliczenie robót montażowych sieciowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

10. PRZEPISY I DOKUMENTY ZWIĄZANE Z OPRACOWANIEM DOKUMENTU

10.1. Normy dla rur stalowych

- PN-EN ISO 3183:2013-05 Rury stalowe do rurociągowych systemów transportowych,

10.2. Oznaczenia graficzne

- PN-B-06050:1999 Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne,
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

10.3. Terminologia

- PN-EN ISO 6708:1998 Elementy rurociągów -- Definicja i dobór DN (wymiaru nominalnego),
- PN-83/M-74024/00 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzone żeliwne.

10.4. Wymagania i badania

- PN-M-74081:1998 Armatura przemysłowa - Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych,

- PN-B-02481:1998 Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar,
- PN-EN 752:2008 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne,
- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych,
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania,
- PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włączowych - Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności,
- PN-B-10260:1969 Izolacje bitumiczne - Wymagania i badania przy odbiorze

10.5. Konstrukcje betonowe i żelbetowe

- PN-B-10260:1969 Izolacje bitumiczne - Wymagania i badania przy odbiorze,
- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.
- PN-EN 1401-1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji –nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu,
- PN-ENV 1401-3:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej – nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U) -- Część 3: Zalecenia dotyczące wykonania instalacji,
- PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i nie-włączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe,

10.6. Inne dokumenty

- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych cz. IX. COBRTI-INSTAL,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Warszawa 1994r.
- Podziemne taśmy ostrzegawcze – instalacja i zastosowanie,
- Elementy do rurociągów – Płozy FP
- Katalog i instrukcja montażowa dla rur i kształtek z żeliwa sferoidalnego.
- Katalogi rur PE, PVC i instrukcje montażowe.
- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z PVC i PE.

10.7. Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC

- Katalog Budownictwa KB.4.4.12.1. Studzienki kanalizacyjne,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II. Instalacjesanitarne i przemysłowe Arkady 87r.,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych Warszawa 94r.

10.8. Ustawy i Rozporządzenia

- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 5 lutego 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, Dz. U. 2015 nr 0 poz. 199, (wraz z późn. zmianami),
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 października 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane, Dz. U. 2013 nr 0 poz. 1409, (wraz z późn. zmianami),
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 26 sierpnia 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo ochrony środowiska, Dz. U. 2013 nr 0 poz. 1232, (wraz z późn. zmianami),
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 16 stycznia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków, Dz. U. 2015 nr 0 poz. 139, (wraz z późn. zmianami),
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o drogach publicznych Dz. U. nr 2015 poz. 460 (wraz z późn. zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401, wraz z późn. zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r.– w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz.1126)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881, (wraz z późn. zmianami).

Opracował:

mgr inż. Arkadiusz Drobot